

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

#2

JCS78 U.S. PRO
10/042159
01/11/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 1月12日

出願番号

Application Number:

特願2001-005266

出願人

Applicant(s):

株式会社東芝

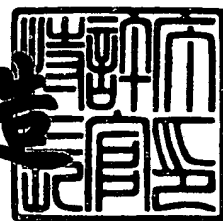
Best Available Copy

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年11月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3105535

【書類名】 特許願

【整理番号】 4KB0090401

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市旭が丘 3 丁目 1 番地の 1 株式会社 東芝
日野工場内

【氏名】 鈴木 宗之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市旭が丘 3 丁目 1 番地の 1 株式会社 東芝
日野工場内

【氏名】 関 豊

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市旭が丘 3 丁目 1 番地の 1 株式会社 東芝
日野工場内

【氏名】 中川 淳

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市旭が丘 3 丁目 1 番地の 1 株式会社 東芝
日野工場内

【氏名】 塩谷 宜孝

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市旭が丘 3 丁目 1 番地の 1 株式会社 東芝
日野工場内

【氏名】 浅見 昭義

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100071054

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 高久

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006460

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 隣接するノード装置との対向区間で無線通信を行う無線装置を有する複数のノード装置から成る無線通信システムにおいて、

前記ノード装置は、GPS衛星から送られるGPS信号を処理するGPS信号処理部を有すると共に、

前記無線装置は、同軸ケーブルを介して主信号及び制御信号を送受するスプリッタを各々有する屋内装置及び屋外装置から成り、

GPSアンテナを屋外に設置し、該GPSアンテナにより受信される前記GPS信号を前記屋外装置のスプリッタ、前記同軸ケーブル、前記屋内装置のスプリッタを介して前記GPS信号処理部まで転送することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】 隣接するノード装置との対向区間で無線通信を行う無線装置を有する複数のノード装置から成る無線通信システムにおいて、

前記ノード装置は、

GPS衛星からの受信信号に基づき同期信号を生成する同期信号生成手段と、

前記同期信号に基づき自装置の内部動作のクロックを生成するクロック生成手段と

を具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 3】 前記クロック生成手段は、前記対向区間の無線通信回線から抽出した回線抽出クロックと、自装置のクロック発振源から供給される自発クロックと、前記同期信号に基づき生成したクロックのうちのいずれか1つを選択するクロック選択手段を具備することを特徴とする請求項 2 記載の無線通信システム。

【請求項 4】 隣接するノード装置との対向区間で無線通信を行う無線装置を有する複数のノード装置と、前記各ノード装置を管理する管理装置とを備えた無線通信システムにおいて、

前記ノード装置は、

G P S 衛星からの受信信号に基づき位置情報を生成する位置情報生成手段と、
前記位置情報を前記管理装置に送信する位置情報送信手段と
を具備し、

前記管理装置は、

前記ノード装置から受信した位置情報に基づき対向区間の両ノード装置間の位置関係を求め、該位置関係に応じて当該両ノード装置の無線装置を制御する制御手段と

を具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項5】 前記制御手段は、前記位置関係に基づき前記対向区間の両ノード装置間のアンテナの方位角を求め、該アンテナ方位角に基づき前記両ノード装置のアンテナの中心が向き合うように当該両ノード装置のアンテナの方位角を各別に調整するアンテナ方位角調整手段から成ることを特徴とする請求項4記載の無線通信システム。

【請求項6】 前記制御手段は、前記位置関係に基づき前記対向区間の両ノード装置間の無線レベルを求め、該無線レベルに基づき前記両ノード装置の送信レベルまたは受信レベルの少なくともいずれか一方を各別に調整する無線レベル調整手段から成ることを特徴とする請求項4記載の無線通信システム。

【請求項7】 隣接するノード装置との対向区間で無線通信を行う無線装置を有する複数のノード装置と、前記各ノード装置を管理する管理装置とを備えた無線通信システムにおいて、

前記ノード装置は、

G P S 衛星からの受信信号に基づき位置情報を生成する位置情報生成手段と、
前記位置情報を前記管理装置に送信する位置情報送信手段と
を具備し、

前記管理装置は、

前記ノード装置から受信した位置情報に基づき、該当するノード装置のノードアイコンを電子地図上の該当する位置に表示するノードアイコン表示制御手段
を具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項8】 前記ノード装置は、

前記管理装置に自装置のノード識別情報を送信する手段を具備し、
前記管理装置のノードアイコン表示制御手段は、
前記ノード装置から受信されるノード識別情報に基づき、当該ノード装置に対応する前記ノードアイコンにノード識別情報を表示する手段を
更に具備することを特徴とする請求項 7 記載の無線通信システム。

【請求項 9】 前記ノード装置は、
対向区間の隣接ノード装置との接続状態を認識する手段と、
認識した接続状態を前記管理装置に送信する手段と
を具備し、
前記管理装置のノードアイコン表示制御手段は、
前記各ノード装置から受信される接続状態に基づき、該各ノード装置に対応するノードアイコン間に当該各ノード装置間の接続状態を示す線を表示する手段
を更に具備することを特徴とする請求項 7 または 8 記載の無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、隣接するノード装置との対向区間で無線通信を行う無線装置を有する複数のノード装置と、これら各ノード装置を管理する管理装置とを備えた無線通信システムに係わり、詳しくは、各ノード装置がGPS (Global Positioning System: 全地球的測位システム) の位置計測機能を有するものに関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、複数のノード装置を伝送路によりリング状に接続し、各ノード装置間で上記伝送路を通じた通信を行うと共に、リング外に配置された管理装置でリング内の各ノード装置の管理を行うシステムが知られている。

【0003】

この場合、伝送路を光ケーブル等により構築するのが一般的であるが、今日では、伝送路を無線回線で実現するシステムも提案されつつある。

【0004】

この種のシステムでは、対向無線通信区間が障害に陥り易く、例えば、対向区間の無線通信回線から抽出した回線抽出クロックを自装置の内部動作クロックとして利用する従来一般的な方法では、無線通信回線の障害によって各ノード装置間の同期がとれなくなり、システム全体の動作に支障を来す危険性が高かった。

【0005】

また、この種のシステムでは、通信品質を維持するうえで、対向無線通信区間の両ノード装置の無線装置のアンテナの方位角調整が非常に重要となる。

【0006】

ノード装置の無線装置のアンテナの方位角調整方法として、従来は、保守作業員が保守対象の無線装置の屋外装置が据え付けられている建物屋上まで行き、該無線装置のアンテナと対向するノード装置の無線装置（屋外装置）のアンテナの中心が向き合うようにアンテナ方位角を手作業で調整するのが一般的であり、非常に煩雑な作業を強いられていた。

【0007】

また、アンテナ方位角と併せて、対向無線通信区間の両ノード装置の無線装置の無線レベル調整を行う場合、保守作業員が無線レベルを計測し、該計測結果を基に保守端末等を用いてレベル調整を行う作業を実施するのが従来一般的であり、調整作業が非常に面倒でかつ調整精度も低かった。

【0008】

更に、この種の従来システムでは、管理装置側において、管理対象のノード装置の異常の発生とその異常の種類を表示する程度の監視機能しか持たなかったため、各ノード装置の地理的配置までは把握できず、保守作業への迅速な対応ができなかった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

このように、上記従来システムでは、対向区間の無線通信回線から得た回線抽出クロックを内部動作クロックとして利用していたため、対向無線通信区間の障害等に際してシステム内のノード装置が同期した動作を行えなくなる危険性が高いという問題点があった。

【0010】

また、上記従来システムでは、ノード装置の無線装置のアンテナ方位角や無線レベルの調整は保守作業員の手に委ねており、保守作業が煩雑で、しかもアンテナ方位角や無線レベルの調整精度も低いという問題点があった。

【0011】

また、上記従来システムでは、管理装置側の管理機能は、各ノード装置の障害の発生やその障害の種類を把握できるだけに留まっており、管理装置側で各ノード装置の地理的位置を把握できず、保守作業への迅速な対応ができないという問題点があった。

【0012】

本発明は、上記問題点を解消し、対向区間の無線通信回線障害等に際してもシステム内のノード装置が同期して正確な動作を行うことができる無線通信システムを提供することを目的とする。

【0013】

また、本発明の別の目的は、ノード装置の無線装置のアンテナ方位角や無線レベルの調整等に関する保守作業を軽減し、かつ正確な調整が行える無線通信システムを提供することにある。

【0014】

また、本発明の更に別の目的は、管理装置側で各ノード装置の地理的位置までも含んだシステム管理が行え、保守作業への迅速な対応が可能な無線通信システムを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、隣接するノード装置との対向区間で無線通信を行う無線装置を有する複数のノード装置から成る無線通信システムにおいて、前記ノード装置は、GPS衛星から送られるGPS信号を処理するGPS信号処理部を有すると共に、前記無線装置は、同軸ケーブルを介して主信号及び制御信号を送受するスプリッタを各々有する屋内装置及び屋外装置から成り、GPSアンテナを屋外に設置し、該GPSアンテナにより受信される

前記GPS信号を前記屋外装置のスプリッタ、前記同軸ケーブル、前記屋内装置のスプリッタを介して前記GPS信号処理部まで転送することを特徴とする。

【0016】

請求項2記載の発明は、隣接するノード装置との対向区間で無線通信を行う無線装置を有する複数のノード装置から成る無線通信システムにおいて、前記ノード装置は、GPS衛星からの受信信号に基づき同期信号を生成する同期信号生成手段と、前記同期信号に基づき自装置の内部動作のクロックを生成するクロック生成手段とを具備することを特徴とする。

【0017】

請求項3記載の発明は、上記請求項2記載の発明において、前記クロック生成手段は、前記対向区間の無線通信回線から抽出した回線抽出クロックと、自装置のクロック発振源から供給される自発クロックと、前記同期信号に基づき生成したクロックのうちのいずれか1つを選択するクロック選択手段を具備することを特徴とする。

【0018】

請求項4記載の発明は、隣接するノード装置との対向区間で無線通信を行う無線装置を有する複数のノード装置と、前記各ノード装置を管理する管理装置とを備えた無線通信システムにおいて、前記ノード装置は、GPS衛星からの受信信号に基づき位置情報を生成する位置情報生成手段と、前記位置情報を前記管理装置に送信する位置情報送信手段とを具備し、前記管理装置は、前記ノード装置から受信した位置情報に基づき対向区間の両ノード装置間の位置関係を求め、該位置関係に応じて当該両ノード装置の無線装置を制御する制御手段とを具備することを特徴とする。

【0019】

請求項5記載の発明は、上記請求項4記載の発明において、前記制御手段は、前記位置関係に基づき前記対向区間の両ノード装置間のアンテナの方位角を求め、該アンテナ方位角に基づき前記両ノード装置のアンテナの中心が向き合うように当該両ノード装置のアンテナの方位角を各別に調整するアンテナ方位角調整手段から成ることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

請求項 6 記載の発明は、上記請求項 4 記載の発明において、前記制御手段は、前記位置関係に基づき前記対向区間の両ノード装置間の無線レベルを求め、該無線レベルに基づき前記両ノード装置の送信レベルまたは受信レベルの少なくともいずれか一方を各別に調整する無線レベル調整手段から成ることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

請求項 7 記載の発明は、隣接するノード装置との対向区間で無線通信を行う無線装置を有する複数のノード装置と、前記各ノード装置を管理する管理装置とを備えた無線通信システムにおいて、前記ノード装置は、GPS 衛星からの受信信号に基づき位置情報を生成する位置情報生成手段と、前記位置情報を前記管理装置に送信する位置情報送信手段とを具備し、前記管理装置は、前記ノード装置から受信した位置情報に基づき、該当するノード装置のノードアイコンを電子地図上の該当する位置に表示するノードアイコン表示制御手段を具備することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

請求項 8 記載の発明は、上記請求項 7 記載の発明において、前記ノード装置は、前記管理装置に自装置のノード識別情報を送信する手段を具備し、前記管理装置のノードアイコン表示制御手段は、前記ノード装置から受信されるノード識別情報に基づき、当該ノード装置に対応する前記ノードアイコンにノード識別情報を表示する手段を更に具備することを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

請求項 9 記載の発明は、上記請求項 7 記載の発明において、前記ノード装置は、対向区間の隣接ノード装置との接続状態を認識する手段と、認識した接続状態を前記管理装置に送信する手段とを具備し、前記管理装置のノードアイコン表示制御手段は、前記各ノード装置から受信される接続状態に基づき、該各ノード装置に対応するノードアイコン間に当該各ノード装置間の接続状態を示す線を表示する手段を更に具備することを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

【0025】

図1は、本発明に係わる通信システムの全体構成を示すブロック図である。このシステムは、所要位置に分散配置される複数のノード装置をリング状に結んで通信を行うリングネットワークシステムを前提としたものであり、リングを構成する複数のノード装置100〔リングノード装置100-1(R1)、100-2(R2)、100-3(R3)、100-4(R4)、100-5(R5)、センタノード装置100-6(C)〕、及びネットワーク管理装置(NMS)400とにより構成される。

【0026】

各ノード装置100(R1、R2、R3、R4、R5及びC)には、それぞれ、無線装置120-1、120-2が設けられ、隣接対向するノード装置100との間で、該無線装置120-1、120-2を介して相互に無線通信が行えるようになっている。

【0027】

この場合、対向するノード装置100の各無線装置120-1、120-2間はそれぞれ双方向の無線回線で実現される。そのうちの一方の回線は、後述する如く、通常時にリング内の情報を伝送するための現用系回線として用いられ、もう一方の回線はある無線通信区間での障害発生時に迂回伝送路を確保するための予備系回線として用いられる。

【0028】

図1のシステムにおいて、ノード装置100間の伝送方式として、例えば、非同期転送モード(ATM)方式が採用される。この場合、本システムにおいて、各ノード装置100及びNMS400は、それぞれ、ATM通信装置により実現され、伝送路(対向無線通信回線)はATMセルが伝送されることにより実現される。

【0029】

ATM通信装置は、VP(Virtual Path)とVC(Virtual Channel)という2レベルの仮想通信路を設定可能なATM伝送路中で、入力ポートから入力され

る固定長のセル（ＡＴＭセル）を、このＡＴＭセル内に含まれているＶＰＩ（Virtual Path Identifier：仮想パス識別子）及びＶＣＩ（Virtual Channel Identifier：仮想チャネル識別子）に従って出力ポートへと交換処理する機能を有するものである。

【 0 0 3 0 】

図 1 に示すシステムのリング内では、各ノード装置 1 0 0 が持つ上記ＡＴＭ交換処理機能により、任意のノード装置 1 0 0 間または各ノード装置 1 0 0 に接続された 1 または複数の通信端末 2 0 0（2 0 0 a、2 0 0 b）間でデータ伝送等の通信を行うことができる。

【 0 0 3 1 】

なお、図 1 の例では、Ｒ 2 に接続される通信端末 2 0 0 a と、Ｒ 5 に接続される通信端末 2 0 0 b のみしか示していないが、他のＲ 1、Ｒ 3、Ｒ 4、Ｃについても、それぞれ、1 または複数のローカル通信端末 2 0 0 が接続可能である。

【 0 0 3 2 】

図 2 は、図 1 のシステムにおいて、Ｒ 2 に接続された通信端末 2 0 0 a とＲ 5 に接続された通信端末 2 0 0 b 間で通信する場合の通信イメージを示す図である。

【 0 0 3 3 】

図 2 において、伝送路 9 0 は、図 1 における各ノード装置 1 0 0 間の双方向の無線通信回線で実現されるものであり、この例では、該伝送路 9 0 内に、現用系無線回線に対応する通信パス 9 0 1 a（図に向かって右回りのパス）と予備系無線回線に対応する通信パス 9 0 1 b（同、左回りのパス）が設定されている。

【 0 0 3 4 】

通信端末 2 0 0 a、2 0 0 b 間の通信に先立って、この間の伝送路 9 0 に介在する各ノード装置 1 0 0 内には、該通信パス 9 0 1 a を形成し得るスイッチング情報（入力 PORT、ＶＰＩ、ＶＣＩ、出力 PORT）が設定される。

【 0 0 3 5 】

通信端末 2 0 0 a、2 0 0 b 間の通信中、これら各ノード装置 1 0 0 では、それぞれ、上記スイッチング情報を参照しながら、通信パス 9 0 1 a からＡＴＭス

イチ部の入力ポートへと入力されるATMセルを、該セル内に含まれているVPI及びVCIに従って出力ポートへと交換出力すべく制御する。

【0036】

これにより、通信端末200aからのデータは、R2から通信パス901aを介してR3→R4→R5の順に右回りに伝送され、該R5から通信端末200bへと送られる。

【0037】

また、通信端末200bからのデータは、R5から通信パス901aを介してC→R1→R2の順に右回りに伝送され、該R2から通信端末200aへと送られる。

【0038】

この時、R2とR5は、通信パス901aを介して互いに対向するノード装置100となって、それぞれ、自ノードに接続された通信端末200a、200bからのSTM (Synchronous Transfer Mode: 同期転送モード) データをATMセルに変換し、通信パス901aに送出する送信側動作と、通信パス901aから受信したセルを変換前のSTMデータに分解して自ノードに接続された該当する通信端末200a、200bに送出する受信側動作を行う。

【0039】

以上の制御により、通信端末200aと通信端末200b間の双方向の通信が可能となる。同様の通信手順により、リング内の他のRに接続される通信端末200と更に別のRに接続される通信端末200間でも、これらの間に仮想的に設定される通信パスを介して互いに双方向の通信を行うことができる。

【0040】

また、現用系通信パス901aによるデータ伝送中、リング内のある対向無線通信区間で障害が発生すると、該障害発生箇所に隣接する対向R同士が、互いに現用系通信パス901aを予備系通信パス901bに折返し接続するループバック制御を行う。これにより、現用系通信パス901a及び予備系通信パス901bによる迂回伝送路が確保され、通信が維持される。

【0041】

このように、図 1 のシステムでは、リングを構成するノード装置 1 0 0 間及びこれら各ノード装置 1 0 0 に接続される任意の通信端末 2 0 0 間で A T M 方式による双方向のデータ伝送を行うことができる。

【 0 0 4 2 】

また、図 1 のシステムでは、リング内の C 1 0 0 - 6 が N M S 4 0 0 及び通信網 5 0 0 に接続される。

【 0 0 4 3 】

これにより、図 1 のシステム内の各ノード装置 1 0 0 及び該各ノード装置 1 0 0 に接続される各通信端末 2 0 0 は、C 1 0 0 - 6 に接続される外部の通信網 5 0 0 を介して例えば他の A T M リングネットワーク内の A T M 通信装置や該 A T M 通信装置に接続されるデータ端末とも通信が可能である。

【 0 0 4 4 】

また、各ノード装置 1 0 0 と N M S 4 0 0 間では、C 1 0 0 - 6 を介して監視・制御情報の送受信も可能である。これにより、N M S 4 0 0 では、C 1 0 0 - 6 を介して各ノード装置 1 0 0 からの情報を収集して動作状態等をモニタしたり、また、このモニタ結果に基づき逆の経路で制御信号を送出してリング内の各ノード装置 1 0 0 を制御する等のサービスを提供することができる。

【 0 0 4 5 】

なお、N M S 4 0 0 から各ノード装置 1 0 0 を制御するために、該 N M S 4 0 0 と各ノード装置 1 0 0 間には、上述した通信パス 9 0 1 a, 9 0 1 b 以外に図 2 では図示されていない制御パスが設定される。この制御パスは、上記通信パス 9 0 1 a, 9 0 1 b と同様、伝送路 9 0 内に仮想的に設定されるものである。

【 0 0 4 6 】

更に、このシステム（図 1 参照）において、ノード装置 1 0 0（R 1、R 2、R 3、R 4、R 5 及び C）には、それぞれ、G P S 装置 6 0 が設けられる。

【 0 0 4 7 】

G P S 装置 6 0 は、後で詳述するように、G P S 衛星 6 0 0 から送られてくる時刻情報や測距用信号等の信号を G P S アンテナ 6 1 で受信し、該受信信号のうちの例えば時刻情報に基づき同期信号を受信したり、測距用信号を用いて位置情

報を生成する等の機能を有するものである。

【0048】

〈第1の実施形態〉

まず、第1の実施形態として、各ノード装置100に併設されるGPS装置60がGPS衛星600からの信号を受信するためのGPSアンテナ61の具体的設置形態について説明する。

【0049】

図3は本実施形態に係わるGPSアンテナ61の設置形態の一例を示す概念図である。

【0050】

図3において、通信装置110、屋内ユニット(IDU:INDOOR UNIT)130、屋外ユニット(ODU:OUTDOOR UNIT)140はそれぞれ図1における各ノード装置100の構成要素である。

【0051】

このうちのIDU130とODU140は各ノード装置100における無線装置120の構成要素であり、IDU130は通信装置110と共に建物等の屋内に設置され、ODU140は当該建物等の屋外に設置される。

【0052】

図3の例は、特に、各ノード装置100の無線装置120の構成要素の一つであるODU140のアンテナ150の近傍、つまり屋外にGPSアンテナ61を設置した場合の形態を示したものである。

【0053】

図4は、図3に示すアンテナ設置形態の場合における各部の詳細構成を示すブロック図である。

【0054】

図4において、IDU130は、IDU無線部131、スプリッタ132、制御部133、GPS情報受信部134から構成される。ODU140は、ODU無線部141、スプリッタ142、制御部143から構成される。通信装置110には、少なくともGPS装置60及びGPS情報受信部75が備わる。

【0055】

図3に示す形態で屋外に設置されるGPSアンテナ61は、GPSアンテナケーブルによりODU140内のスプリッタ142に接続される。

【0056】

ODU140のスプリッタ142とIDU130のスプリッタ132は同軸ケーブル160を介して接続されている。また、IDU130ではスプリッタ132にGPS情報受信部134が接続される。

【0057】

また、IDU130内のGPS情報受信部134と通信装置110内のGPS情報受信部75はGPS情報伝送路165を介して接続されている。更に、通信装置110内において、GPS情報受信部75の他端はGPS装置60のアンテナ入力端子に接続されている。

【0058】

かかる構成において、GPSアンテナ61により受信されたGPS衛星600からの情報（GPS情報：後述の第2の実施形態に係わる時刻情報や第3の実施形態に係わる測距用信号等）はODU140のスプリッタ142により主信号に重畳され、同軸ケーブル160を介してIDU130に送られる。

【0059】

IDU130では、同軸ケーブル160を介して受信される上記GPS情報をスプリッタ132によりGPS情報受信部134に分配し、GPS情報伝送路165を介して通信装置110のGPS情報受信部75に送信する。

【0060】

通信装置110では、IDU130のGPS情報受信部134から送られてくるGPS情報をGPS情報受信部75を介してGPS装置60のアンテナ入力端子に入力する。

【0061】

更に、GPS装置60は、この入力されたGPS情報を基に同期信号を受信したり、位置情報を生成する等の信号処理を行う。

【0062】

このように、第 1 の実施形態では、無線装置 1 2 0 の I D U 1 3 0 のスプリッタ 1 3 2、O D U 1 4 0 のスプリッタ 1 4 2 及びこれらの間の同軸ケーブル 1 6 0 を利用して G P S 情報を送受する構成を有している。

【 0 0 6 3 】

この構成によれば、G P S アンテナ 6 1 を屋外に設置した場合においても、I D U 1 3 0 から屋外の G P S アンテナ 6 1 までの配線を I D U 1 3 0 と O D U 1 4 0 間で主信号等を送受するための同軸ケーブル 1 6 0 で代用でき、この間の配線（G P S 情報伝送専用ケーブル）を省略して配線構造を簡略化できる。

【 0 0 6 4 】

図 5 は、第 1 の実施形態の変形例に係わる G P S アンテナ 6 1 の設置形態を示す概念図である。この変形例においては、G P S アンテナ 6 1 を通信装置 1 1 0 が設置される建物の屋内に設置した形態を示している。

【 0 0 6 5 】

この場合、G P S アンテナ 6 1 を通信装置 1 1 0 内の G P S 装置 6 0 のアンテナ入力端子に直接接続可能であり、接続作業が簡単でしかも特別な付加装置も必要としない。

【 0 0 6 6 】

< 第 2 の実施形態 >

次に、第 2 の実施形態について説明する。第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態で説明した G P S アンテナ 6 1 から取り込んだ情報をノード装置 1 0 0 のクロック生成に使用する。

【 0 0 6 7 】

図 6 は、第 2 の実施形態に係わるノード装置 1 0 0 の概略構成を示すブロック図である。

【 0 0 6 8 】

このノード装置 1 0 0 は、制御部 1 0、記憶部 2 0、A T M スイッチ部 3 0、ユーザ・ネットワーク・インタフェース（U N I 部）4 0 a、4 0 b、4 0 c、4 0 d、端末インタフェース（I / F）部 5 0、G P S 装置 6 0、クロック生成部 7 0 を具備して構成される。

【0069】

制御部10は、記憶部20内の交換テーブル20aに設定されたスイッチング情報（入力PORT、VPI、VCI、出力PORT等）に基づきスイッチ部30のポート間をスイッチング制御することにより、UNI部40a、40b、40c、40d、端末I/F部50間のセル交換を行うものである。

【0070】

UNI部40a、40b、40c、40dは、それぞれ、隣接するノード装置100との間の伝送路90とのインタフェースを司るものである。本発明では、伝送路90が上述した双方向の無線回線により実現される。

【0071】

これにより、UNI部40a、40b、40c、40dのうち、UNI部40a、40bはそれぞれ無線装置120-1、120-2を介して例えば右回りの無線回線との間のインタフェース処理を行い、UNI部40c、40dはそれぞれ無線装置120-2、120-1を介して左回りの無線回線とのインタフェース処理を行う。

【0072】

端末I/F部50は、通信端末200とのインタフェースを司るものであり、具体的には、自ノードに接続された通信端末200からのSTMデータをATMセルに変換し、伝送路90に送出する送信動作と、伝送路90から受信したセルを変換前のSTMデータに分解して自ノードに接続された該当する通信端末200に送出する受信動作を行う。

【0073】

次に、本実施形態のノード装置100の同期制御について説明する。

【0074】

本実施形態のノード装置100において、GPS装置60はGPS衛星600からの時刻情報をGPSアンテナ61により受信し、この時刻情報を同期信号に変換する機能を有している。

【0075】

このGPS装置60で生成された同期信号はクロック生成部70に入力される

。クロック生成部 7 0 はこの同期信号に基づき内部動作クロックを生成し、自ノード装置 1 0 0 の各部に供給する。

【 0 0 7 6 】

図 7 は、本実施形態に係わるノード装置 1 0 0 のクロック生成部 7 0 の機能構成を示すブロック図である。

【 0 0 7 7 】

このクロック生成部 7 0 は、分周回路 (D I V) 7 0 1、セクタ (S E L) 7 0 2、フェーズ・ロック・ループ (P L L) 回路 7 0 3、分周回路 (D I V) 7 0 4 により構成される。

【 0 0 7 8 】

図 7 において、GPS 装置 6 0 から入力する同期信号は分周回路 7 0 1 により分周され、ノード装置 1 0 0 の内部動作クロックの速度 (周波数) まで落とされたクロックとして出力される。

【 0 0 7 9 】

分周回路 7 0 1 から出力された上記クロックはセクタ 7 0 2 に入力する。セクタ 7 0 2 には、分周回路 7 0 1 からのクロックの他、クロック発振源 7 0 5 からの自発クロック、自ノード装置 1 0 0 が接続されるリングの無線通信回線から抽出された回線抽出クロックが入力されている。

【 0 0 8 0 】

セクタ 7 0 2 は、例えばノード装置 1 0 0 の制御部 1 0 からの制御により上記入力クロックのいずれか 1 つを選択し、P L L 回路 7 0 3 に入力する。

【 0 0 8 1 】

P L L 回路 7 0 3 は、セクタ 7 0 2 から入力されるクロックを内部動作クロックとしてノード装置 1 0 0 の各部に供給する。この時、分周回路 7 0 4 は P L L 回路 7 0 3 の出力クロックを分周し、該クロックを P L L 回路 7 0 3 の入力に帰還させる働きをする。

【 0 0 8 2 】

本実施形態では、通常時、セクタ 7 0 2 によって、分周回路 7 0 1 の出力クロックが選択される。

【0083】

このクロックは、GPS装置60がGPS衛星600から受信した時刻情報を基に生成された同期信号を分周して得られたものである。従って、この場合、クロック生成部70からノード装置100の各部にはGPS衛星600から送られる1つの時刻情報を基準にした内部動作クロックが供給されることになる。

【0084】

ノード装置100の各部では、クロック生成部70から与えられる内部動作クロックにより動作を行う。

【0085】

同様に、他の各ノード装置100のクロック生成部70においても、GPS衛星600から送られる時刻情報に同期した内部動作クロックを生成するようにすれば、リング内の全てのノード装置100はGPS衛星600から送られる1つの時刻情報に同期して動作することになり、相互に完全に同期がとれた状態で動作可能となる。

【0086】

何等かの障害等によりGPS装置60から同期信号の入力が途絶えた場合には、セレクタ702により例えば回線抽出クロックを選択し、該回線抽出クロックを基にPLL回路703で生成したクロックを内部動作クロックとして供給する。

【0087】

この時、他の各ノード装置100のクロック生成部70も回線抽出クロックを選択していれば、リング内の各ノード装置100が1つの回線抽出クロックに同期をとったまま動作することができる。

【0088】

更に、GPS装置60からの同期信号も、回線抽出クロックも途絶えた場合には、セレクタ702により自発クロックを選択し、これを基にPLL回路703で生成したクロックを内部動作クロックとして供給する。

【0089】

この場合、当該ノード装置100は他のノード装置100と完全に同期をとれ

ない恐れもあるが、ノード装置100の動作自体を止めずに最低限の通信機能を維持できる。

【0090】

なお、上述したGPS装置60の同期信号によるクロック生成機能は、図6及び図7に示す如くのクロック生成部70としてノード装置100の内部に実装する形態の他、通信装置110のインターフェース基板として構成することも可能である。

【0091】

このように、第2の実施形態では、ノード装置100に、GPS装置60からの同期信号によるクロック生成機能を設け、該機能により生成されたクロックをノード装置100の内部動作クロックとして供給するようにしている。

【0092】

この構成によれば、リング内の各ノード装置100間で、GPS衛星600の時刻情報を反映した正確な同期制御が行え、通信の信頼性向上に寄与する。

【0093】

＜第3の実施形態＞

次に、第3の実施形態について説明する。第3の実施形態では、ノード装置100が、GPSアンテナ61から取り込んだ情報を利用して当該ノード装置100のアンテナの方位調整制御を行う。

【0094】

図8は第3の実施形態に係わるノード装置100の無線装置120（120-1、120-2）の構成を示すブロック図である。

【0095】

図8において、無線装置120-1、120-2は、それぞれ、IDU130、ODU140から構成され、ノード装置100の本体部である通信装置110の両側に接続されている。

【0096】

無線装置120（120-1、120-2）において、IDU130はIDU無線部131、スプリッタ132、制御部133を具備して構成され、ODU1

40は、ODU無線部141、スプリッタ142、制御部143、アンテナ150、アンテナ駆動用モータ(M1)151、(M2)152を具備して構成される。

【0097】

IDU無線部131とODU無線部141は、同軸ケーブル(IFケーブル)160により接続され、該同軸ケーブル160を介して、通信データ等の主信号と制御信号を送受する。その際、IDU130のスプリッタ132とODU140のスプリッタ142は、上記主信号と制御信号の重畳及び分配処理を行う。

【0098】

これにより、主信号に関しては、通信装置110から出力された主信号(例えば、無線装置120-2が対向するノード装置100の無線装置120-1から受信した信号)が、IDU130のIDU無線部131でO/E変換部1311により光信号から電気信号に変換され、次いで変調部1312で変調される。この変調された信号は、中間周波数(IF)に変換された後、スプリッタ132から同軸ケーブル160を通じてODU140に送られる。

【0099】

ODU140では、IDU130から送られる主信号をスプリッタ142を経てIFアンプ1411に入力して増幅し、周波数変換部1412で無線周波数(RF)に変換し、更にRFアンプ1413で増幅した後、アンテナ150を介して対向するノード装置100に送信する。

【0100】

また、ODU140は、対向するノード装置100の無線装置120-2から送られてきた信号をアンテナ150により受信し、RFアンプ1415に入力する。RFアンプ1415で増幅された受信信号は周波数変換部1416で中間周波数(IF)に変換され、IFアンプ1417で増幅された後、スプリッタ142から同軸ケーブル160を通じてIDU130に送られる。

【0101】

IDU130では、ODU140から送られる主信号をスプリッタ132を経て復調部1313に入力して復調し、E/O変換部1314で電気信号から光信

号に変換して通信装置 1 1 0 に送る。

【0 1 0 2】

また、制御信号については、例えば、通信装置 1 1 0 から ODU 1 4 0 への制御信号は、IDU 1 3 0 の制御部 1 3 3 からスプリッタ 1 3 2 を経て主信号に重畳されて同軸ケーブル 1 6 0 により ODU 1 4 0 に送られ、ODU 1 4 0 内でスプリッタ 1 4 2 により分配されて制御部 1 4 3 に送られる。

【0 1 0 3】

逆に、ODU 1 4 0 の制御部 1 4 3 から無線装置 1 2 0 への制御信号は、制御部 1 4 3 からスプリッタ 1 4 2 を経て主信号に重畳されて同軸ケーブル 1 6 0 により IDU 1 3 0 に送られ、IDU 1 3 0 内でスプリッタ 1 3 2 により制御部 1 3 3 に分配された後、通信装置 1 1 0 に送られる。

【0 1 0 4】

図 8 から分かるように、本実施形態に係わるノード装置 1 0 0 には、アンテナ 1 5 0 の方位調整制御に対応すべく、ODU 1 4 0 内に当該アンテナ 1 5 0 を駆動するためのモータ 1 5 1 (M1)、1 5 2 (M2) が設けられる。

【0 1 0 5】

図 9 は、本実施形態に係わる ODU 1 4 0 の外観構造を示す図であり、同図 (a) は側面外観図、同図 (b) は同図 (a) の上面概念図、同図 (c) は同図 (a) の側面概念図である。

【0 1 0 6】

モータ 1 5 1 はアジマス調整モータであり、図 9 (b) に示すように、アンテナ 1 5 0 を左右 (水平方向) に回動させる機能を有する。モータ 1 5 2 は、エレベーション調整モータであり、図 9 (c) に示すように、アンテナ 1 5 0 を上下 (鉛直方向) に回動させる機能を有する。

【0 1 0 7】

これらモータ 1 5 1、1 5 2 を駆動して、アンテナ 1 5 0 を左右、上下に適宜な角度だけ回動させることで、該アンテナ 1 5 0 を任意の方位角に向けることができる。

【0 1 0 8】

かかる構成を有するノード装置100において、通信装置110に併設されたGPS装置60（図6参照）は、GPS衛星600から受信した信号（測距用信号）を用いて本機（GPS装置60）とGPS衛星600間の距離を測定し、得られた測距情報に基づき本機の位置を求め、該位置情報（東経、西経、海拔等）を制御部10に入力する。

【0109】

制御部10は、GPS装置60からの位置情報をATMスイッチ部30、UNI部40、無線装置120を介してNMS400に送信する。その際、制御部10は、NMS400との間に上述した仮想パスを設定し、この仮想パスにより位置情報をセル化して送信する。また、無線装置120は、このセル化された位置情報を図8を参照して述べた如くの方法で主信号として送信処理する。

【0110】

更に、送信元のノード装置100とNMS400間に介在するリング内各ノード装置100は、該送信元ノード装置100から送信されたセルを上述した方法で隣接するノード装置100に中継伝送する。

【0111】

同様に、リング内の別の各ノード装置100においても、該各ノード装置100内のGPS装置60で得た位置情報をNMS400へ送信する。

【0112】

一方、本実施形態に係わるNMS400は、図10に示すように、インタフェース（I/F）部410、記憶部420、表示部430、入力部440、制御部450を具備して構成される。

【0113】

記憶部420には、位置データベース（DB）421が設けられる。また、制御部450にはアンテナ方位演算部451、アンテナ方位制御部452が備わる。

【0114】

かかる構成のNMS400において、各ノード装置100から送られてくる位置情報は、制御部450の制御の下に、I/F部410を通じて受信され、記憶

部420の位置DB421内に各ノード装置100毎に格納される。

【0115】

その後、制御部450のアンテナ方位演算部451は、位置DB421から、対向区間の2つのノード装置100の位置情報を読み出し、これら位置情報に基づき当該両ノード装置100のアンテナ方位を演算する。

【0116】

ここで演算するアンテナ方位は、上記両ノード装置100の各アンテナ150の中心がズレの無い状態で相互に対向し得るための当該各アンテナ150毎の方位である。

【0117】

更に、制御部450のアンテナ方位制御部452では、アンテナ方位演算部451で演算された各ノード装置100のアンテナ方位を基に、該当ノード装置100のアンテナ150を当該アンテナ方位に調整するための制御情報（アンテナ方位調整指示情報）を生成する。

【0118】

次いで、アンテナ方位制御部452は、生成したアンテナ方位調整指示情報を上述した位置情報の受信経路とは逆の経路で該当する各ノード装置100にそれぞれ送信する。

【0119】

これに対して、各ノード装置100（図6参照）は、NMS400から送られてくる上記制御情報を無線装置120により受信し、UNI部40、ATMスイッチ部30を介して制御部10に一旦取り込む。この時、無線装置120（図8参照）内では、アンテナ150により受信した当該制御情報を主信号として扱い、ODU140からIDU130を経て通信装置110に引き渡す。

【0120】

その後、通信装置110の制御部10は、NMS400から受信したアンテナ方位調整指示情報を上述した制御情報送受ルート、すなわち、図8におけるIDU130の制御部133、スプリッタ132、同軸ケーブル160を介してODU140に送出する。ODU140ではこの制御情報をスプリッタ142により

分配して制御部 1 4 3 に取り込む。

【0 1 2 1】

その後、ODU 1 4 0 の制御部 1 4 3 は、通信装置 1 1 0 の制御部 1 0 から受信した制御情報（NMS 4 0 0 からのアンテナ方位調整指示情報）に基づきアジマス調整モータ 1 5 1 及びエレベーション調整モータ 1 5 2 を駆動し、アンテナ 1 5 0 を当該指示されたアンテナ方位に合わせる制御を行う。

【0 1 2 2】

このように、第 3 の実施形態では、各ノード装置 1 0 0 が GPS 衛星 6 0 0 からの受信信号を基に GPS 装置 6 0 で生成した位置情報を NMS 4 0 0 に送信する一方、NMS 4 0 0 は、各ノード装置 1 0 0 から受信した位置情報を基に対向区間の隣接し合う 2 つのノード装置 1 0 0 のアンテナ 1 5 0 同士が合うようなアンテナ方位を個々に演算し、その演算結果を基に無線装置 1 2 0 のアンテナ方位を調整するようにしている。

【0 1 2 3】

かかる構成によれば、対向無線通信区間の両ノード装置 1 0 0 のアンテナ方位角の調整を自動化でき、地図または目視によりアンテナ方位を調整していた従来のものに比べて、ノード装置 1 0 0 のアンテナ方位調整に係わる作業員の労力を大幅に軽減できる。

【0 1 2 4】

〈第 4 の実施形態〉

次に、第 4 の実施形態について説明する。第 4 の実施形態では、ノード装置 1 0 0 が GPS アンテナ 6 1 から取り込んだ情報を利用して当該ノード装置 1 0 0 の無線レベル調整制御を行う。

【0 1 2 5】

図 1 1 は第 4 の実施形態に係わるノード装置 1 0 0 の無線装置 1 2 0（1 2 0 - 1、1 2 0 - 2）の構成を示すブロック図である。

【0 1 2 6】

図 1 1 において、第 3 の実施形態に係わるノード装置 1 0 0（図 8 参照）と同様の機能を果たす部分には同一の符号を付している。

【0127】

図11からも分かるように、本実施形態に係わるノード装置100では、第3の実施形態のノード装置100に備わっていたアンテナ駆動用モータ(M1)151、(M2)152が取り除かれる一方、無線レベル調整制御に対応するための構成が付加されている。

【0128】

すなわち、無線レベル調整制御に対応するための構成として、ノード装置100のODU140内にはODU無線部141の送信経路中のRFアンプ1413のゲイン(利得)を調整するゲイン調整部1414が設けられる。更に、ODU無線部141の受信経路中のRFアンプ1415とアンテナ150間には、アッテネータ(ATT)1418と該ATT1418をオン/オフ制御するリレー回路1419が設けられる。

【0129】

一方、本実施形態に係わるNMS400は図12に示すような構成を有する。図12からも分かるように、本実施形態に係わるNMS400は第3の実施形態に係わるNMS400(図10参照)の制御部450からアンテナ方位演算部451、アンテナ方位制御部452を取り除くと共に、無線レベル演算部453、無線レベル制御部454を付加した構成を有する。

【0130】

本実施形態において、各ノード装置100は、第3の実施形態と同様、GPS衛星600から受信した測距用信号から位置情報を生成し、該位置情報をNMS400に送信する。

【0131】

一方、NMS400(図12参照)では、各ノード装置100から送られてくる位置情報をI/F部410を介して受信し、記憶部420の位置DB421内に各ノード装置100毎に格納する。

【0132】

その後、制御部450の無線レベル演算部453は、位置DB421から対向区間の2つのノード装置100の位置情報を読み出し、これら位置情報に基づき

当該両ノード装置 1 0 0 間の距離を求めると共に、当該両ノード装置 1 0 0 間の距離に対して最適な無線レベルを当該各ノード装置 1 0 0 毎に演算する。

【 0 1 3 3 】

なお、本実施形態では、無線レベル演算部 4 5 3 において、該当する各ノード装置 1 0 0 の送信レベル及び受信レベルの双方を演算しているが、これらのうちのいずれか少なくとも一方を演算するようにしても良い。

【 0 1 3 4 】

但し、本発明での無線レベルの演算対象の両ノード装置 1 0 0 は上記無線通信区間を挟んで互いに相手側と隣接対向しており、一方のノード装置 1 0 0 の送信レベルが他方のノード装置 1 0 0 の受信レベルに影響を及ぼす配置関係にあるため、互いに相手側の送信レベル及び受信レベルに配慮して受信レベル及び送信レベルを演算する必要がある。

【 0 1 3 5 】

また、この種のシステムに用いるノード装置 1 0 0 は、無線受信レベルが低すぎるとレベル低下によるデータのエラーが発生し易く、無線受信レベルが高すぎると受信機が飽和してデータのエラーが発生し易くなるため、この点を考慮して上記最適無線レベルを設定する必要がある。

【 0 1 3 6 】

更に、制御部 4 5 0 の無線レベル制御部 4 5 4 では、無線レベル演算部 4 5 3 で演算された各ノード装置 1 0 0 の無線レベルを基に、該当ノード装置 1 0 0 の無線レベルを当該無線レベルに調整するための制御情報（送信レベル調整指示情報及び A T T オン／オフ指示情報）を生成する。そして、生成したこれら各制御情報を上述した位置情報の受信経路とは逆の経路で該当する各ノード装置 1 0 0 にそれぞれ送信する。

【 0 1 3 7 】

これに対して、各ノード装置 1 0 0（図 6 参照）は、N M S 4 0 0 から送られてくる上記制御情報を無線装置 1 2 0 により受信し、U N I 部 4 0、A T M スイッチ部 3 0 を介して制御部 1 0 に一旦取り込む。

【 0 1 3 8 】

この時、無線装置 1 2 0（図 1 1 参照）内では、アンテナ 1 5 0 により受信した当該制御情報を主信号として扱い、ODU 1 4 0 から IDU 1 3 0 を経て通信装置 1 1 0 に引き渡す。

【0 1 3 9】

その後、通信装置 1 1 0 の制御部 1 0 は、NMS 4 0 0 から受信した制御情報を上述した制御情報送受ルート、すなわち、図 1 1 における IDU 1 3 0 の制御部 1 3 3、スプリッタ 1 3 2、同軸ケーブル 1 6 0 を介して ODU 1 4 0 に送出する。ODU 1 4 0 ではこの制御情報をスプリッタ 1 4 2 により分配して制御部 1 4 3 に取り込む。

【0 1 4 0】

その後、ODU 1 4 0 の制御部 1 4 3 は、通信装置 1 1 0 の制御部 1 0 から受信した制御情報（NMS 4 0 0 からの指示情報）のうち、送信レベル調整指示情報に基づきゲイン調整部 1 4 1 4 を駆動して RF アンプ 1 4 1 3 の送信出力レベルを当該指示された送信出力レベルに制御する。

【0 1 4 1】

また、制御部 1 4 3 は、NMS 4 0 0 からの指示情報のうちの ATT オン／オフ指示情報に基づきリレー回路 1 4 1 9 を駆動し、アッテネータ 1 4 1 8 を当該指示された状態（オンまたはオフの状態）に制御する。

【0 1 4 2】

このように、第 4 の実施形態では、各ノード装置 1 0 0 が GPS 衛星 6 0 0 からの受信信号を基に GPS 装置 6 0 で生成した位置情報を NMS 4 0 0 に送信する一方、NMS 4 0 0 は、各ノード装置 1 0 0 から受信した位置情報を基に対向区間の隣接し合う 2 つのノード装置 1 0 0 間の距離に適合した無線レベルを演算し、その演算結果を基に無線装置 1 2 0 の無線送信レベル及び無線受信レベルを調整するようにしている。

【0 1 4 3】

かかる構成によれば、対向無線通信区間の両ノード装置 1 0 0 の無線レベルの調整を自動化でき、計測器の計測結果等を基に作業員の手で無線レベルを調整していた従来のものに比べて、無線レベル調整に係わる作業員の労力を軽減できか

つ調整精度も高めることができる。

【0144】

〈第5の実施形態〉

次に、第5の実施形態について説明する。第5の実施形態では、GPSアンテナ61から取り込んだ情報を利用してノード装置100の位置情報を求めてNMS400上に表示する制御を行う。

【0145】

図13は、第5の実施形態に係わるNMS400の機能構成を示すブロック図である。

【0146】

このNMS400は、インタフェース(I/F)部410、記憶部420、表示部430、入力部440、制御部450を具備して構成される。記憶部420には位置データベース(DB)421、地図データベース(DB)422が設けられ、制御部450にはノードアイコン描画制御部455が設けられる。

【0147】

位置DB421は、各ノード装置100から送られてくる位置情報を該当各ノード装置のノード情報と対応付けて記憶するものである。

【0148】

地図DB422は、管理下のノード装置100の設置エリアの電子地図データを記憶したものである。

【0149】

NMS400の上記構成要件からも分かるように、本実施形態に係わるノード装置100側の構成としては、先に述べた実施形態と同様、GPS衛星600からの受信信号に基づきGPS装置60にて生成した位置情報をNMS400に送信する手段の他、当該位置情報を送信する際に自ノード装置のノード装置番号等のノード識別情報を併せ送信する機能を持つ必要がある。

【0150】

なお、本実施形態において、自ノード装置100のノード識別番号をNMS400に送信する機能については、例えば図6において、記憶部20内に自装置の

番号を記憶しておき、制御部10が、位置情報送信時に該ノード装置番号を付加して送信するようにすれば良い。

【0151】

かかるノード装置100の構成及び動作に対し、NMS400は以下のような動作を行う。

【0152】

まず、NMS400は、各ノード装置100から送られてくる位置情報、ノード識別情報を、制御部450の制御の下に、I/F部410を通じて受信し、そのうちの位置情報及びノード識別情報を記憶部420の位置DB421内に各ノード装置100毎に格納する。

【0153】

制御部450のノードアイコン描画制御部455は、入力部440からノードアイコン描画指令が入力されることにより、地図DB422から管理対象の各ノード装置100の設置エリアの地図データを読み出して表示部430に表示し、かつ各ノード装置100のノードアイコンを生成する一方、記憶部420の位置DB421から各ノード装置100の位置情報を読み出し、この位置情報に基づき表示中の地図中の該当する位置に当該各ノード装置100に対応するノードアイコンを表示する制御を行う。

【0154】

この時、ノードアイコン描画制御部455は、位置DB421から各ノード装置100のノード識別情報を読み出し、該当するノード装置100に対応するノードアイコンに当該ノード識別情報を併せ表示する。

【0155】

図14は本実施形態におけるNMS400のノードアイコン表示画面430aの表示例を示すものである。

【0156】

図14によれば、NMS400で表示する地図の正確な位置に各ノード装置100に対応するノードアイコン431が表示され、かつ当該各ノードアイコン431にC, R1, R2等のノード識別情報が併せ表示されている。

【0157】

このように、第5の実施形態では、NMS400において、管理対象の各ノード装置100から受信した位置情報を記憶管理すると共に、各ノード装置100に対応するノードアイコンを生成し、該ノードアイコンを該当するノード装置100の位置情報に基づいて電子地図上の該当する位置にノード番号等と共に表示するようにしたため、NMS400側のシステムの管理者はこの表示画面を見るだけで各ノード装置100がどの位置にあるかを容易に把握でき、保守運用の省力化が図れる。

【0158】

〈第6の実施形態〉

次に、第6の実施形態について説明する。第6の実施形態では、第5の実施形態でのノードアイコン表示に加えて、各ノード装置100間の接続線も併せ表示する。

【0159】

図15は、第6の実施形態に係わるNMS400の機能構成を示すブロック図である。

【0160】

このNMS400は、インタフェース(I/F)部410、記憶部420、表示部430、入力部440、制御部450を具備して構成され、記憶部420には、位置データベース(DB)421、地図データベース(DB)422、接続管理テーブル423が設けられる。また、制御部450には、ノードアイコン描画制御部455、接続判定部456が設けられる。

【0161】

位置DB421は、各ノード装置100から送られてくる位置情報を該当各ノード装置のノード情報と対応付けて記憶するものである。

【0162】

地図DB422は、管理下のノード装置100の設置エリアの電子地図データを記憶したものである。

【0163】

接続管理テーブル 4 2 3 は、本実施形態に係わる各ノード装置 1 0 0 の正常な接続状態に対応した接続関係（接続状態情報）を接続ポートに関連付けて記憶したものである。

【 0 1 6 4 】

この他、記憶部 4 2 0 には、接続管理テーブル 4 2 3 の内容と比較参照される情報であって、本実施形態に係わる各ノード装置 1 0 0 の正常な接続状態に対応した接続関係を記憶するための参照エリア（図示せず）も確保される。

【 0 1 6 5 】

NMS 4 0 0 の上記構成要件からも分かるように、本実施形態に係わるノード装置 1 0 0 側の構成としては、第 5 の実施形態と同様、GPS 衛星 6 0 0 からの受信信号に基づき GPS 装置 6 0 にて生成した位置情報を NMS 4 0 0 に送信する手段、当該位置情報を送信する際に自ノード装置のノード装置番号等のノード識別情報を併せ送信する機能を持つ必要がある。

【 0 1 6 6 】

更に、本実施形態に係わるノード装置 1 0 0 は、自ノードの 2 つの接続ポート（P 1）、（P 2）に接続された両隣のノード装置 1 0 0 を認識し、その接続関係を NMS 4 0 0 に送信する機能を持つ必要がある。

【 0 1 6 7 】

ノード装置 1 0 0 において、接続ポート P 1、P 2 へ接続されたノード装置 1 0 0 を認識するには、例えば、各ポートを介してポーリング信号を送り、このポーリング信号に対して接続先のノード装置 1 0 0 から送られてくるノード装置番号を受信してどのノード装置 1 0 0 が接続されているかを判定するようにすれば良い。そして、この判定結果をノード接続状態情報として上記位置情報及びノード識別情報と共に NMS 4 0 0 に送るようにすれば良い。

【 0 1 6 8 】

かかるノード装置 1 0 0 の構成及び動作に対し、NMS 4 0 0 は以下のような動作を行う。

【 0 1 6 9 】

まず、NMS 4 0 0 は、各ノード装置 1 0 0 から送られてくる位置情報、ノード

ド識別情報及び接続状態情報を、制御部450の制御の下に、I/F部410を通じて受信し、そのうちの位置情報及びノード識別情報を記憶部420の位置DB421内に各ノード装置100毎に格納する。

【0170】

また、上記受信情報のうちの接続状態情報は記憶部420の接続管理テーブル423に対して設けられた参照エリアに格納する。

【0171】

制御部450のノードアイコン描画制御部455は、入力部440からノードアイコン描画指令が入力されることにより、地図DB422から管理対象の各ノード装置100の設置エリアの地図データを読み出して表示部430に表示し、かつ各ノード装置100のノードアイコンを生成する一方、記憶部420の位置DB421から各ノード装置100の位置情報を読み出し、この位置情報に基づき表示中の地図中の該当する位置に当該各ノード装置100に対応するノードアイコンを表示する制御を行う。

【0172】

この時、ノードアイコン描画制御部455は、位置DB421から各ノード装置100のノード識別情報を読み出し、該当するノード装置100に対応するノードアイコンに当該ノード識別情報を併せ表示する。

【0173】

また、制御部450の接続判定部456は、記憶部420の接続管理テーブル423に設定された正常な接続を示す接続状態情報と、その参照エリアに記憶された、各ノード装置100から収集された接続状態情報を比較することにより各ノード装置100間の接続状態を判定する。

【0174】

更に、ノードアイコン描画制御部455は、接続判定部456での接続判定結果を基に、現在表示中の各ノードアイコンの該当するノードアイコン間にこれらの接続状態を示す線を描画する。

【0175】

図16は本実施形態のノードアイコン描画制御部455によるノードアイコン

表示画面 4 3 0 a の一例を示すものであり、各ノード装置 1 0 0 に対応するノードアイコン 4 3 1 が地図上の該当位置にノード装置番号 (C, R 1, R 2, …) を付与した形態で表示されると共に、各ノードアイコン 4 3 1 が該当する各ノード装置 1 0 0 間の実際の接続状態に一致した接続状態を示す線 4 3 2 で結ばれるような表示がなされている。

【 0 1 7 6 】

次に、本実施形態におけるノードアイコン表示に伴う接続判定処理について図 1 7 を参照して説明する。

【 0 1 7 7 】

図 1 7 (a) は接続判定対象のノード装置 1 0 0 (C, R 1 ~ R 4) の配置及び接続関係を模式化した図であり、実線は正常接続状態、点線は誤接続状態を示している。

【 0 1 7 8 】

正常接続状態においては、あるノード装置 1 0 0 のポート P 1 には隣接するノード装置 1 0 0 のポート P 2 が接続され、ポート P 2 には逆隣のノード装置 1 0 0 のポート P 1 が接続される関係にある。但し、本発明では、上記接続はあくまでも無線通信回線を介してのものである。

【 0 1 7 9 】

記憶部 4 2 0 の接続管理テーブル 4 2 3 には、管理下の全ノード装置を対象に、上記正常接続時の自装置の接続ポート P 1, P 2 とそこに接続される隣接ノード装置番号との対応関係が図 1 7 (b) に示すような内容で予め記憶されている。

【 0 1 8 0 】

ここで、接続管理テーブル 4 2 3 で管理される正常接続状態に対して、各ノード装置 1 0 0 が例えば図 1 7 (a) に点線で示す如く誤接続状態におかれたものとする。

【 0 1 8 1 】

この場合、該当する各ノード装置 1 0 0 では自装置の接続ポート P 1, P 2 に接続されているノード装置 1 0 0 の情報を収集し、この接続された隣接ノード装

置 1 0 0 の情報を自装置の識別番号、接続ポート番号と対応付けた接続状態情報として NMS 4 0 0 に送信する。

【 0 1 8 2 】

NMS 4 0 0 では、この接続状態情報を受信し、記憶部 4 2 0 内の管理テーブル参照エリアに格納する。

【 0 1 8 3 】

そして、接続判定部 4 5 6 は、この参照エリアに格納された接続状態情報と接続管理テーブル 4 2 3 に記憶された接続状態情報とを比較し、一致するか否かにより正常接続か誤接続かを判定する。

【 0 1 8 4 】

図 1 7 (a) で点線で示す誤接続の状態の時、参照エリア内の接続状態情報は図 1 7 (c) に示すような内容となる。

【 0 1 8 5 】

これにより、図 1 7 (b) に示す正常接続状態の時の接続状態情報との間の比較において、R 2 以外のリングノードは全て誤接続であると判断される。

【 0 1 8 6 】

この場合、ノードアイコン描画制御部 4 5 5 は、ノードアイコン表示画面 4 3 0 a 上に、この誤接続判定された接続状態に対応する形態で各ノードアイコン 4 3 1 間を結ぶ線 4 3 2 を描画する。

【 0 1 8 7 】

図 1 8 (a) は図 1 7 (a) の接続模式図における正常接続状態の時のノードアイコン表示画面 4 3 0 a の表示例を示すものであり、図 1 8 (b) は図 1 7 (a) の接続模式図における誤接続状態の時のノードアイコン表示画面 4 3 0 a の表示例を示すものである。

【 0 1 8 8 】

図 1 8 (a) の表示からは、接続状態を示す線 4 3 2 がノード装置 1 0 0 の番号順に結ばれていることから、ノードアイコン 4 3 1 に対応する各ノード装置 1 0 0 が正常に接続されていることが分かる。

【 0 1 8 9 】

これに対し、図18(b)の表示からは、接続状態を示す線432がノード装置100の番号順に結ばれていないことから、ノードアイコン431に対応する各ノード装置100のうちのR3、C、R4間が誤接続されていることが分かる。

【0190】

このように、第6の実施形態では、NMS400において、管理対象の各ノード装置100から受信した位置情報を記憶管理すると共に、各ノード装置100に対応するノードアイコンを生成し、該ノードアイコンを該当するノード装置100の位置情報に基づいて電子地図上の該当する位置に表示し、更に、各ノードアイコン間の接続状態を示す線も併せ表示するようにしたため、NMS400側のシステムの管理者はこの表示画面を見るだけで各ノード装置100がどの位置にあるかだけでなく、各ノード装置100間の接続状態も一目で分かり、誤接続を復旧する作業等に対しても迅速に対応できるようになる。

【0191】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、GPSアンテナを屋外に設置し、GPS衛星から送られるGPS信号を該GPSアンテナにより受信し、無線装置の屋外装置のスプリッタ、同軸ケーブル、無線装置の屋内装置のスプリッタを介してGPS信号処理部まで転送するようにしたため、GPSアンテナにより受信されたGPS信号をノード装置内のGPS信号処理部まで取り込むにあたって、屋外装置と屋内装置間にGPS信号伝送専用のケーブルを設ける必要がなくなり、配線構造の簡略化が図れる。

【0192】

また、請求項2記載の発明によれば、ノード装置において、GPS衛星からの受信信号に基づき同期信号を生成し、該同期信号に基づき自装置の内部動作のクロックを生成するようにしたため、当該機能を有する複数のノード装置から成るシステムにおいて、各ノード装置が1つのGPS同期信号に同期した正確な動作を行うことができる。

【0193】

また、請求項 3 記載の発明では、上記請求項 2 記載の発明において、対向区間の無線通信回線から抽出した回線抽出クロックと、自装置のクロック発振源から供給される自発クロックと、前記同期信号に基づき生成したクロックのうちのいずれか 1 つを選択可能な構成としたため、GPS 衛星からの受信不良等により前記同期信号に基づくクロックが得られない場合も、回線抽出クロックや自発クロックを用いてノード装置の最低限の通信動作を維持できる。

【0194】

また、請求項 4 記載の発明によれば、ノード装置は、GPS 衛星からの受信信号に基づき位置情報を生成して管理装置に送信し、管理装置は、ノード装置から受信した位置情報に基づき対向区間の両ノード装置間の位置関係を求め、該位置関係に応じて当該両ノード装置の無線装置を制御するようにしたため、管理装置では対向区間の両ノード装置の位置関係に応じて該両ノード装置の無線装置を対向無線通信にとって望ましい動作状態に自動制御できる。

【0195】

具体的に、請求項 5 記載の発明では、上記請求項 4 記載の発明において、上記位置関係に基づき対向区間の両ノード装置間のアンテナの方位角を求め、該アンテナ方位角に基づき前記両ノード装置のアンテナの中心が向き合うように当該両ノード装置のアンテナの方位角を調整するようにしたため、対向無線通信区間の両ノード装置のアンテナ方位角の調整を自動化でき、当該アンテナ方位調整に係わる作業員の労力を大幅に軽減できる。

【0196】

また、請求項 6 記載の発明では、上記請求項 4 記載の発明において、上記位置関係に基づき対向区間の両ノード装置間の無線レベルを求め、該無線レベルに基づき両ノード装置の送信レベルまたは受信レベルの少なくともいずれか一方を調整するようにしたため、対向無線通信区間の両ノード装置の無線レベルの調整を自動化でき、当該無線レベル調整に係わる作業員の労力を軽減できかつ調整精度も高めることができる。

【0197】

また、請求項 7 記載の発明によれば、ノード装置は、GPS 衛星からの受信信

号に基づき位置情報を生成して管理装置に送信し、管理装置は、ノード装置から受信した位置情報に基づき、該当するノード装置のノードアイコンを電子地図上の該当する位置に表示するようにしたため、管理装置側では当該ノードアイコン表示を見るだけで各ノード装置の地理的配置が一目で分かり、保守作業の効率化が図れる。

【0198】

また、請求項8記載の発明では、上記請求項7記載の発明において、ノード装置は自装置のノード識別情報を管理装置に送信し、管理装置はノード装置からのノード識別情報に基づき、該ノード装置に対応するノードアイコンにノード識別情報を表示するようにしたため、各ノード装置の識別がより容易になる。

【0199】

また、請求項9記載の発明では、上記請求項7記載の発明において、ノード装置は隣接ノード装置との接続状態を認識して管理装置に送信し、管理装置はノード装置から受信される接続状態に基づき、各ノード装置に対応するノードアイコン間に当該各ノード装置間の接続状態を示す線を併せ表示するようにしたため、ノード装置の地理的配置のみならず当該ノード装置間の接続が正常か異常かまでも正確に分かり、接続異常時の接続し直し作業への迅速な対応が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係わる無線通信システムの全体構成を示すブロック図。

【図2】

本発明に係わる無線通信システムの通信イメージを示す図。

【図3】

第1の実施形態に係わるGPSアンテナ設置形態を示す図。

【図4】

図3におけるGPSアンテナ設置形態での各部の機能構成を示すブロック図。

【図5】

第1の実施形態の変形例に係わるGPSアンテナ設置形態を示す図。

【図6】

第 2 の実施形態に係わるノード装置の概略構成を示すブロック図。

【図 7】

第 2 の実施形態に係わるノード装置のクロック生成部の構成を示すブロック図

【図 8】

第 3 の実施形態に係わるノード装置の無線装置の構成を示す図。

【図 9】

第 3 の実施形態に係わる無線装置の屋外装置の外観構造を示す図。

【図 1 0】

第 3 の実施形態に係わる N M S の構成を示すブロック図。

【図 1 1】

第 4 の実施形態に係わるノード装置の無線装置の構成を示す図。

【図 1 2】

第 4 の実施形態に係わる N M S の構成を示すブロック図。

【図 1 3】

第 5 の実施形態に係わる N M S の構成を示すブロック図。

【図 1 4】

第 5 の実施形態に係わる N M S でのノードアイコン表示例を示す図。

【図 1 5】

第 6 の実施形態に係わる N M S の構成を示すブロック図。

【図 1 6】

第 6 の実施形態に係わる N M S でのノードアイコン表示例を示す図。

【図 1 7】

第 6 の実施形態に係わる N M S での誤接続判定処理を説明するための図。

【図 1 8】

正常接続判定時と誤接続判定時のノードアイコン表示例を示す図。

【符号の説明】

1 0 0 [1 0 0 - 1 (R 1) , 1 0 0 - 2 (R 2) , 1 0 0 - 3 (R 3) , 1
0 0 - 4 (R 4) , 1 0 0 - 5 (R 5) , 1 0 0 - 6 (C)] ノード装置

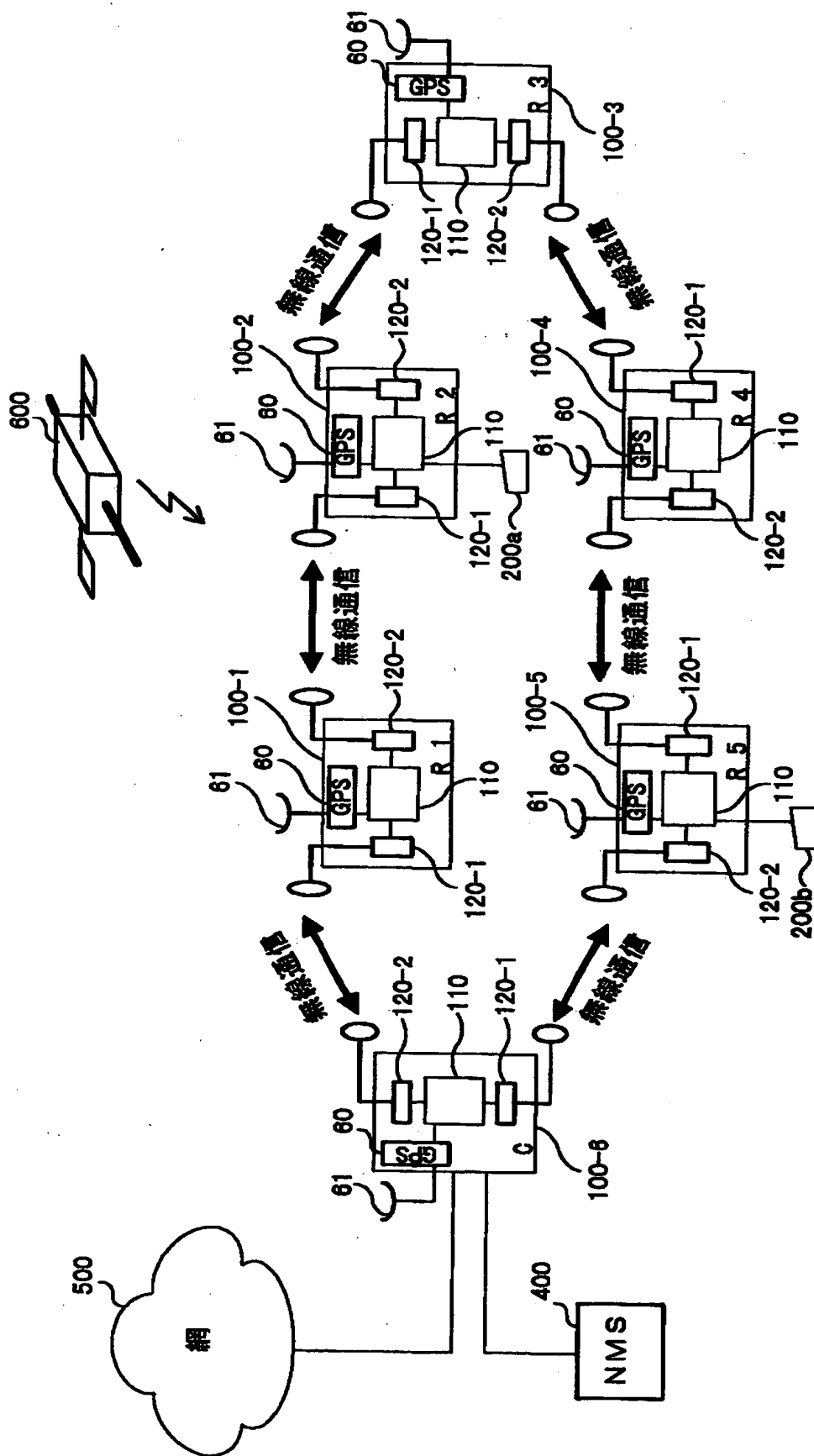
- 1 1 0 通信装置
- 1 0 制御部
- 2 0 記憶部
- 2 0 a 交換テーブル
- 3 0 ATMスイッチ部
- 4 0 a, 4 0 b, 4 0 c, 4 0 d ユーザ・ネットワーク・インタフェース部
(UNI部)
- 5 0 端末インタフェース(I/F)部
- 6 0 GPS装置
- 6 1 GPSアンテナ
- 7 0 クロック生成部
- 7 0 1, 7 0 4 分周回路(DIV)
- 7 0 2 セレクタ(SEL)
- 7 0 3 フェーズ・ロック・ループ(PLL)回路
- 7 0 5 クロック発振源
- 7 5 GPS情報受信部
- 1 2 0 (1 2 0 - 1, 1 2 0 - 2) 無線装置
- 1 3 0 屋内ユニット(IDU)
- 1 3 1 IDU無線部
- 1 3 2 スプリッタ
- 1 3 3 制御部
- 1 3 4 GPS情報受信部
- 1 4 0 屋外ユニット(ODU)
- 1 4 1 ODU無線部
- 1 4 2 スプリッタ
- 1 4 3 制御部
- 1 5 0 アンテナ
- 1 5 1 アジマス調整モータ(M1)
- 1 5 2 エレベーション調整モータ(M2)

- 160 同軸ケーブル
- 165 GPS情報伝送路
- 200 (200a, 200b) ローカル通信端末
- 400 ネットワーク管理装置 (NMS)
- 410 インタフェース (I/F) 部
- 420 記憶部
- 421 位置データベース (DB)
- 422 地図データベース (DB)
- 423 接続管理テーブル
- 430 表示部
- 430a ノードアイコン表示画面
- 431 ノードアイコン
- 432 ノード装置間の接続を示す線
- 440 入力部
- 450 制御部
- 451 アンテナ方位演算部
- 452 アンテナ方位制御部
- 453 無線レベル演算部
- 454 無線レベル制御部
- 455 ノードアイコン描画制御部
- 456 接続判定部
- 500 通信網
- 600 GPS衛星

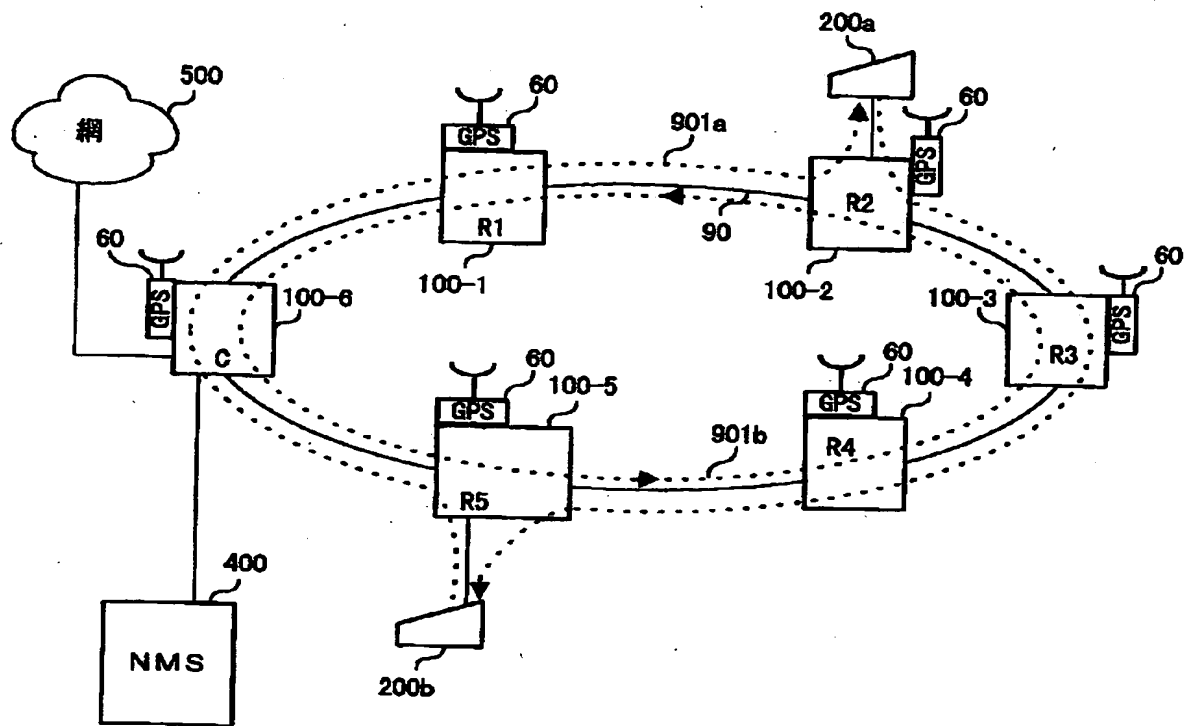
特 2 0 0 1 - 0 0 5 2 6 6

【書類名】 図面

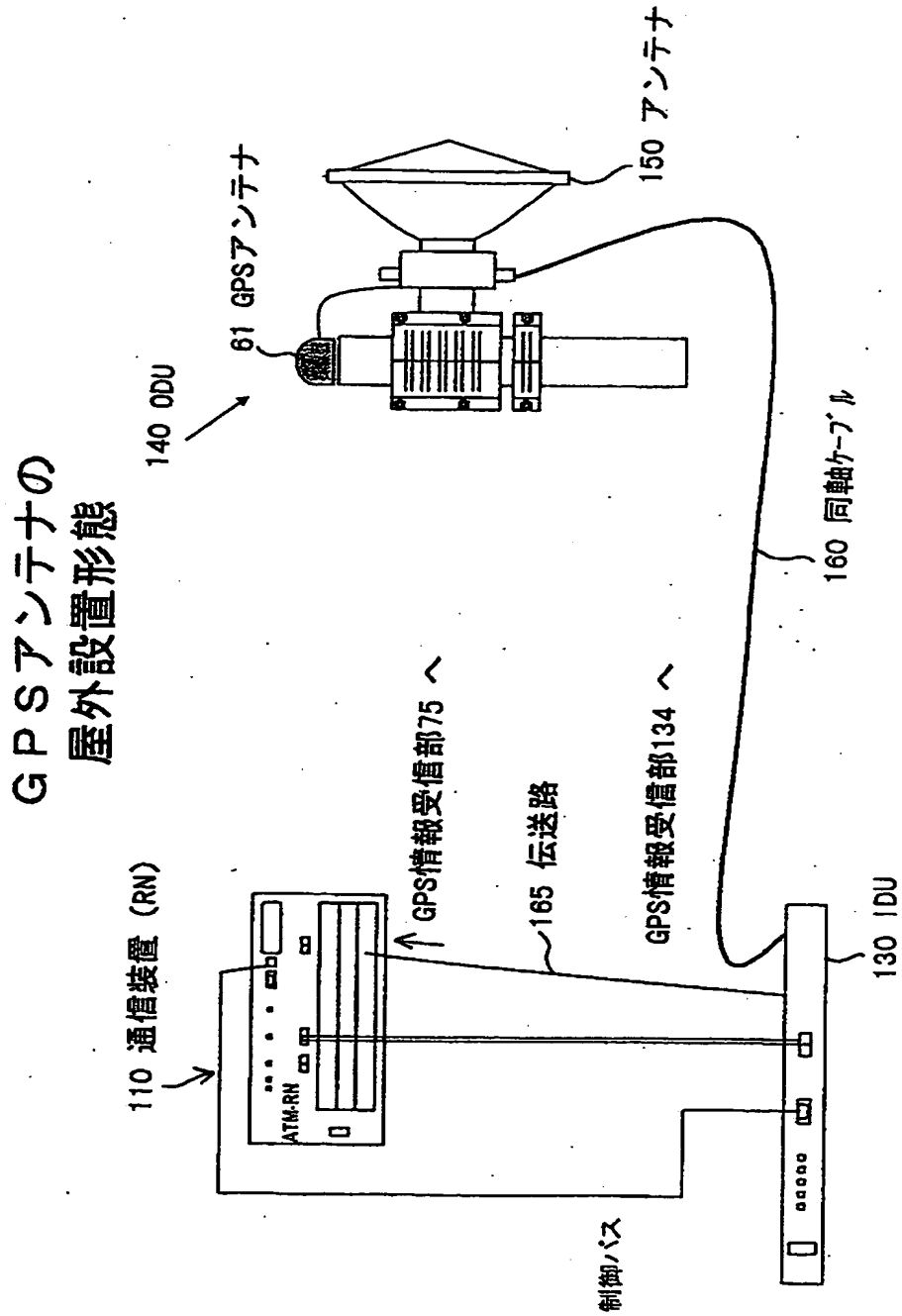
【図 1】



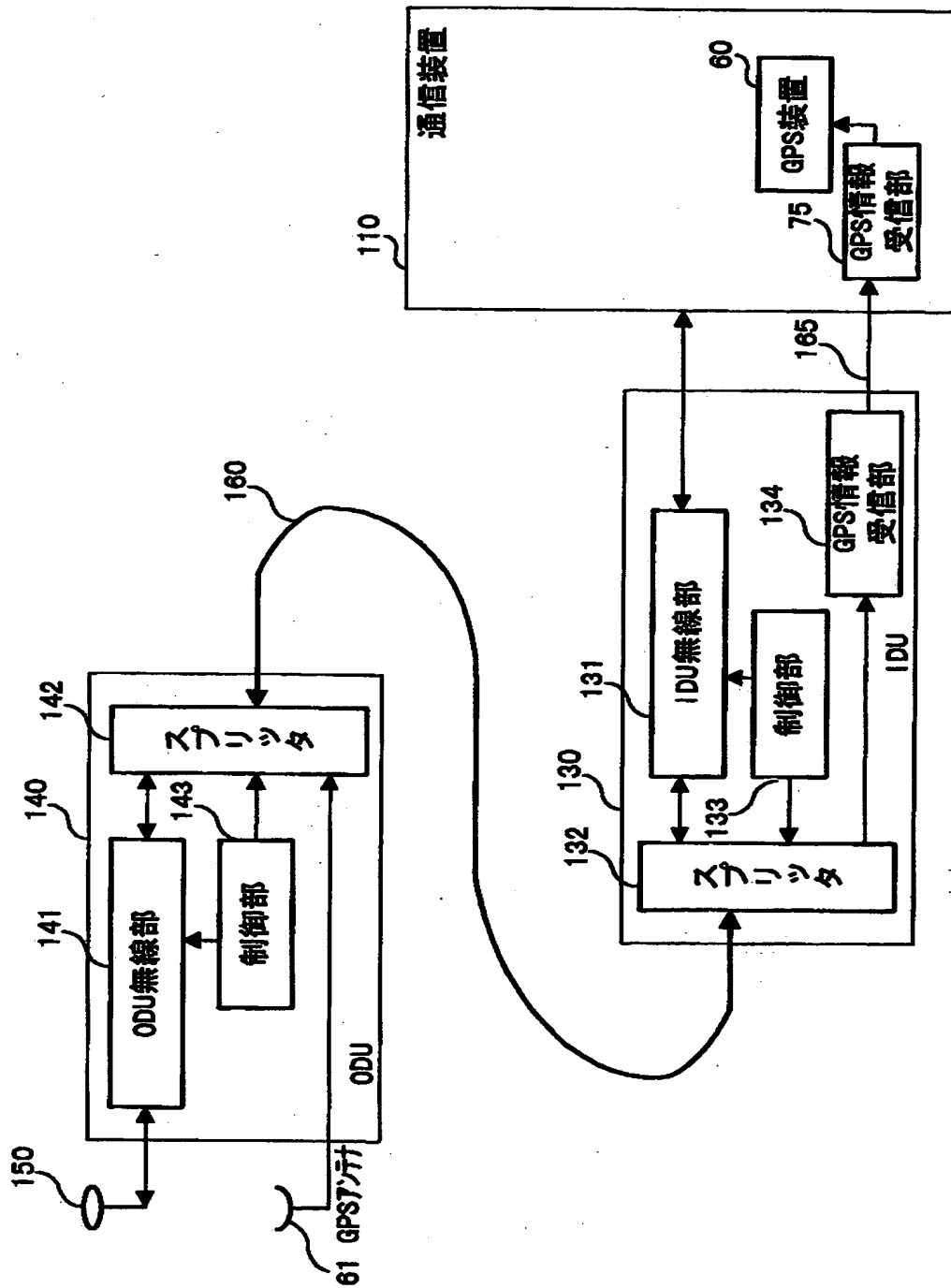
【図 2】



【図3】

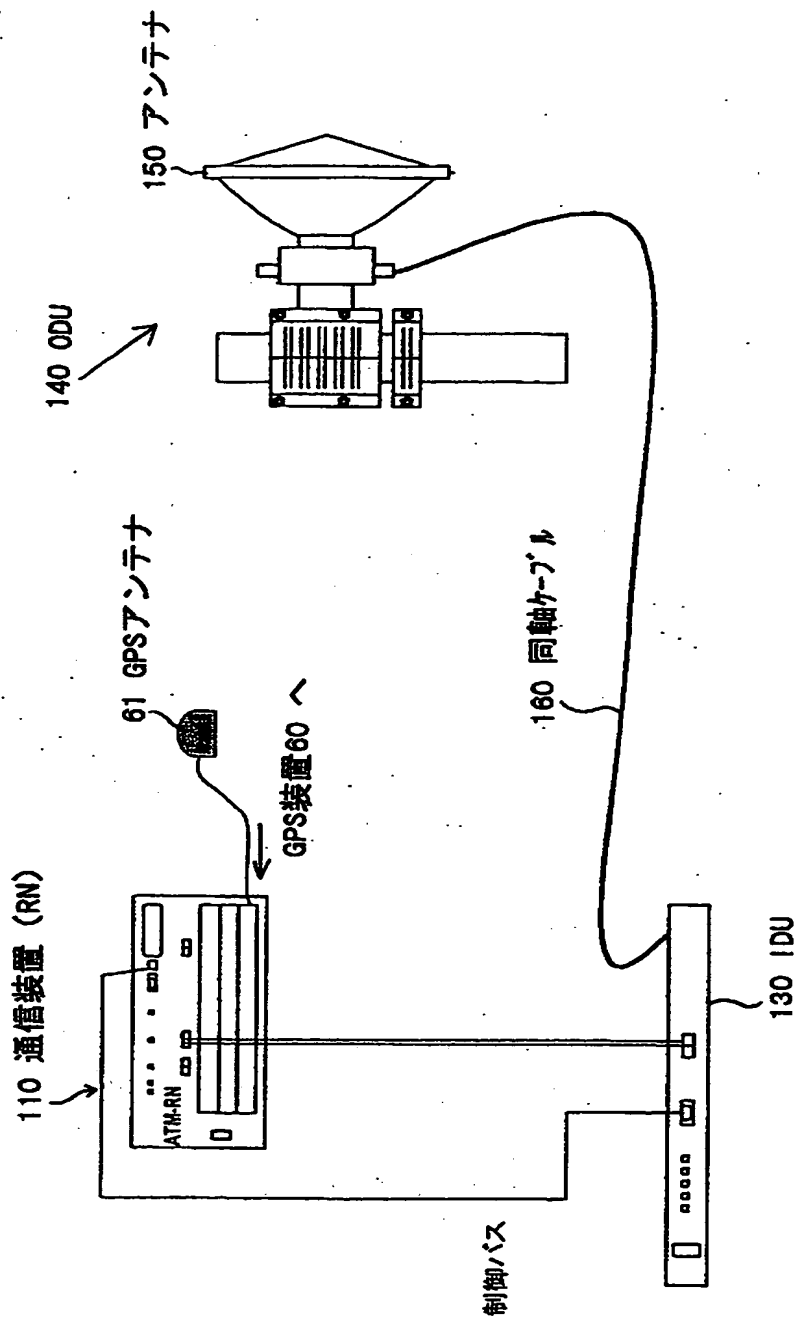


【図 4】

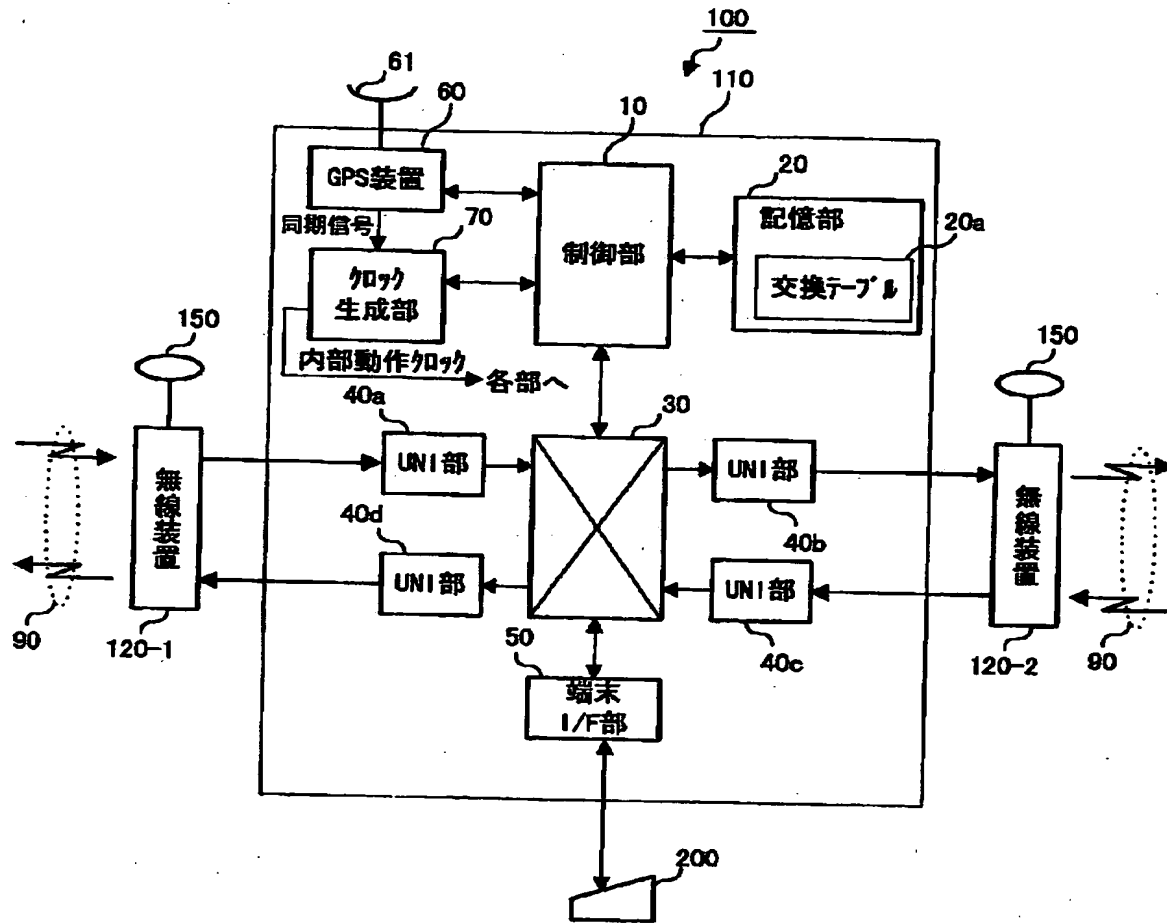


【図 5】

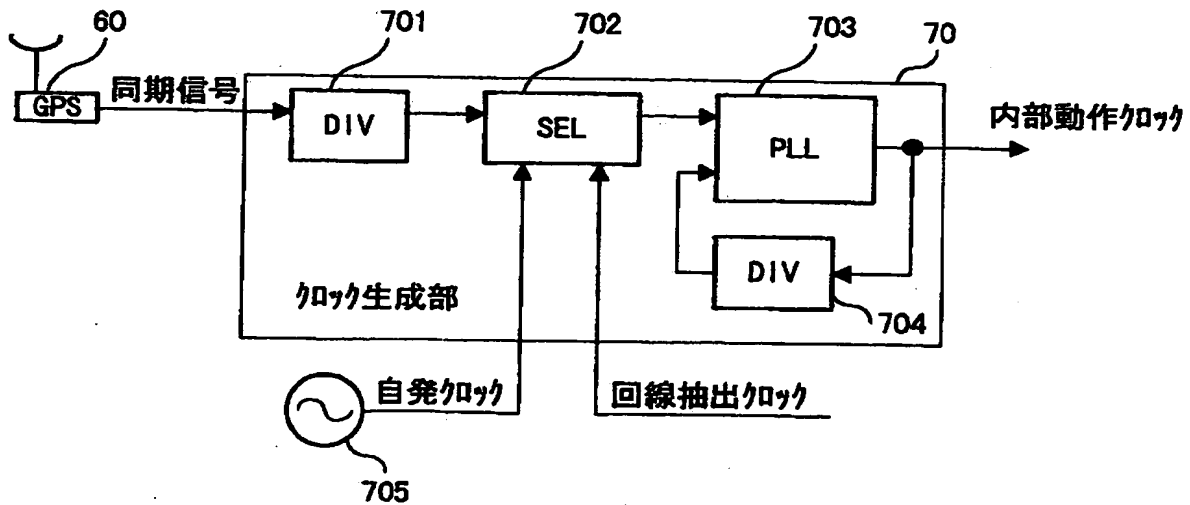
GPSアンテナの
屋内設置形態



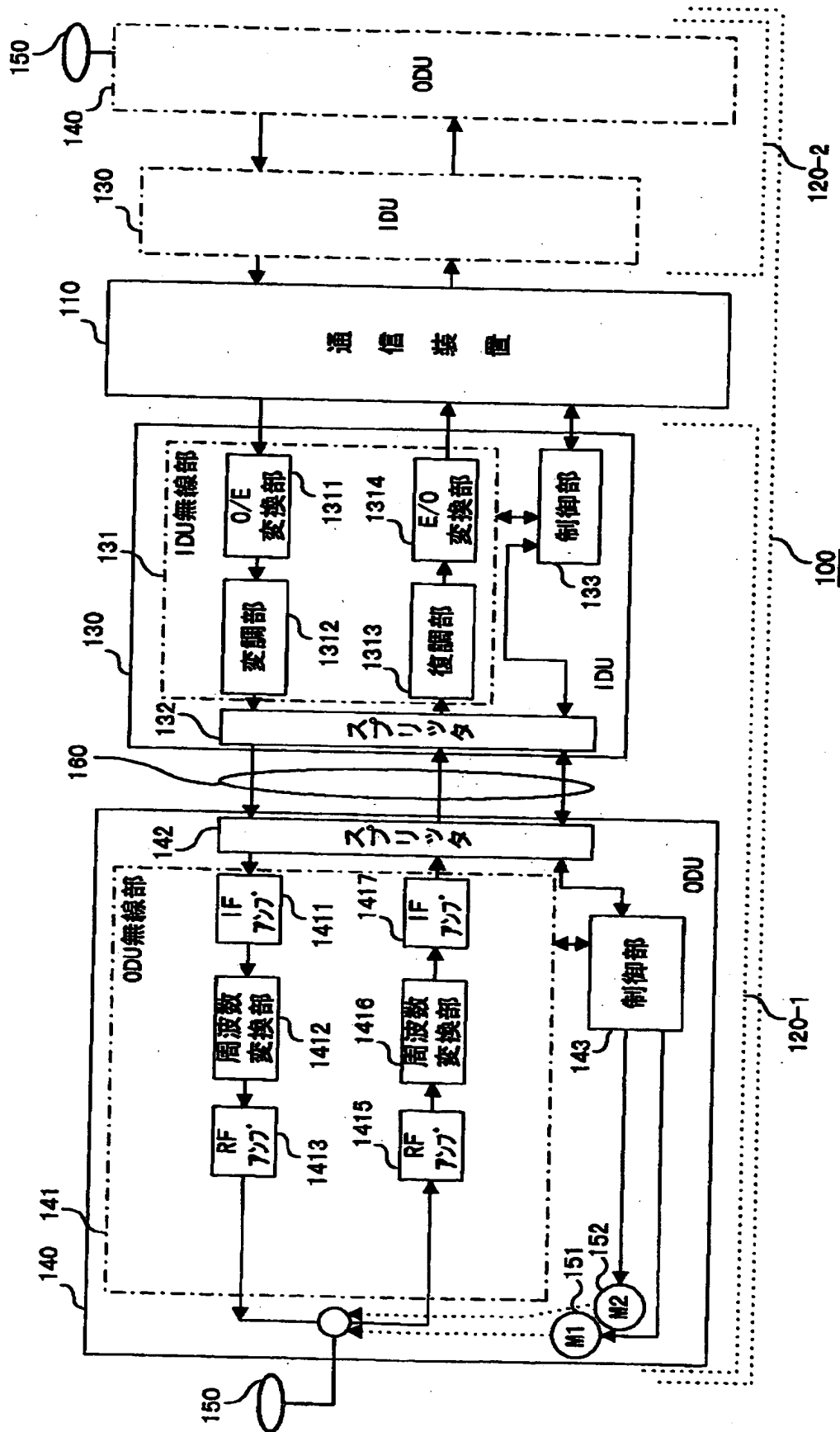
【図6】



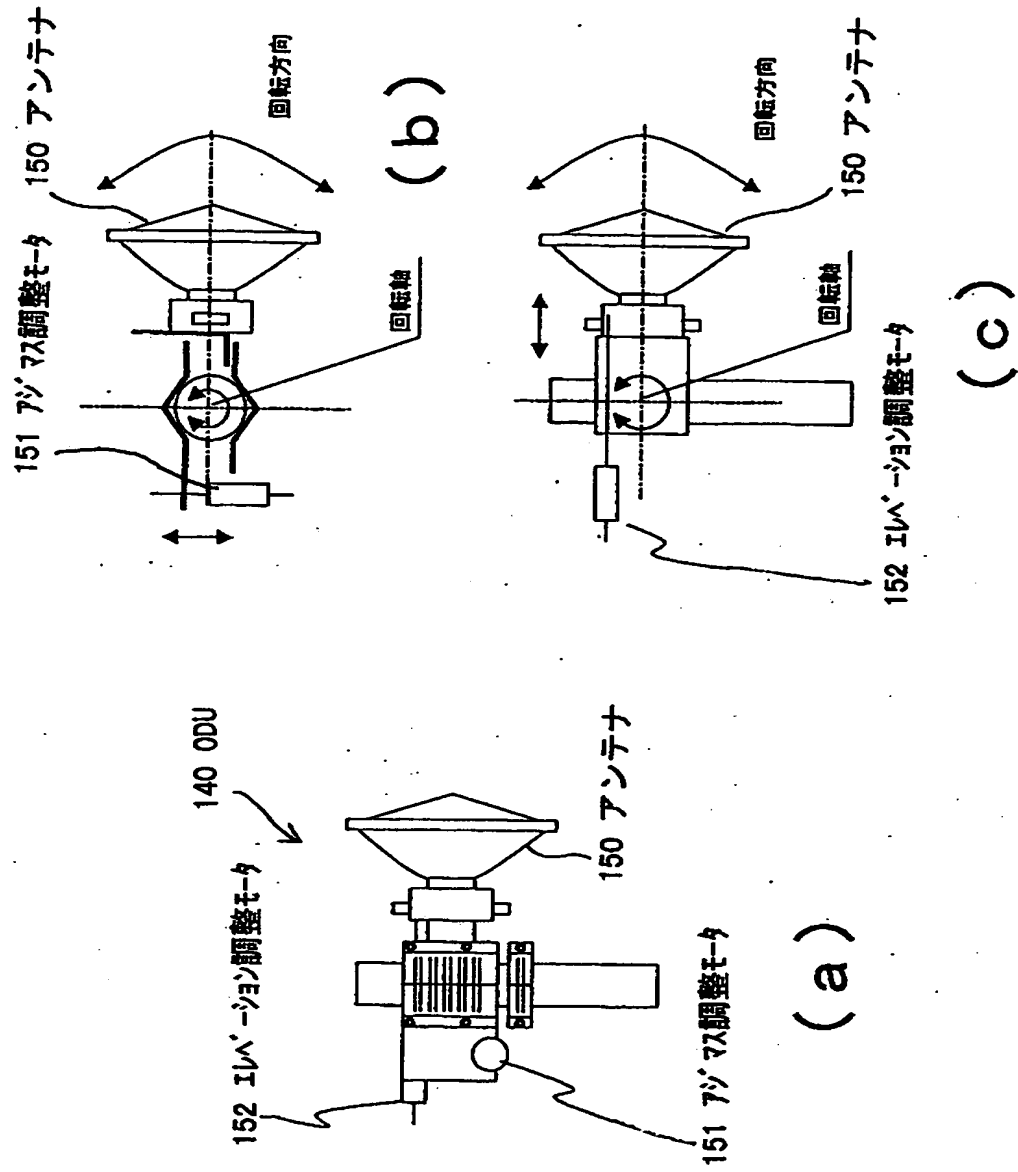
【図7】



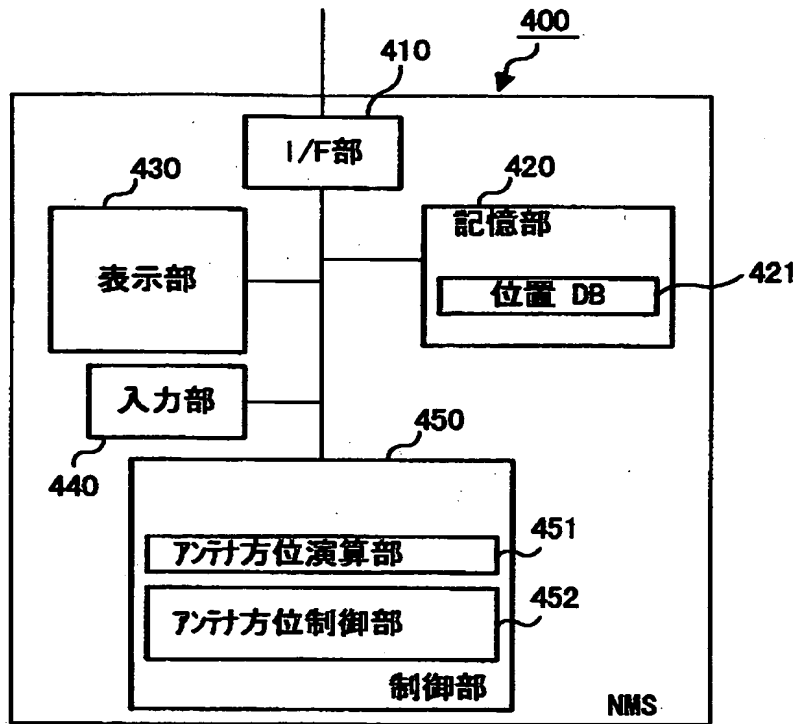
【図 8】



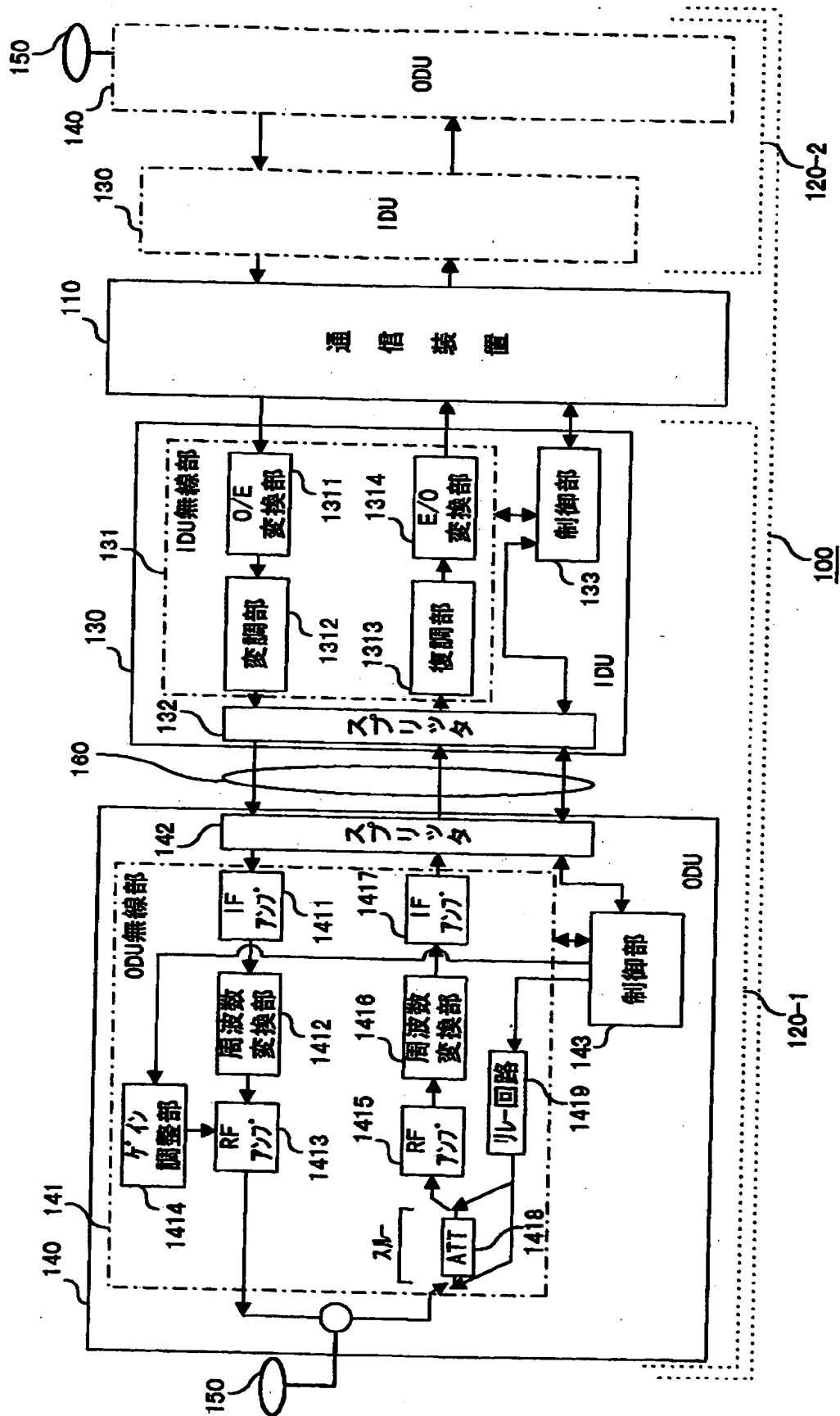
【図 9】



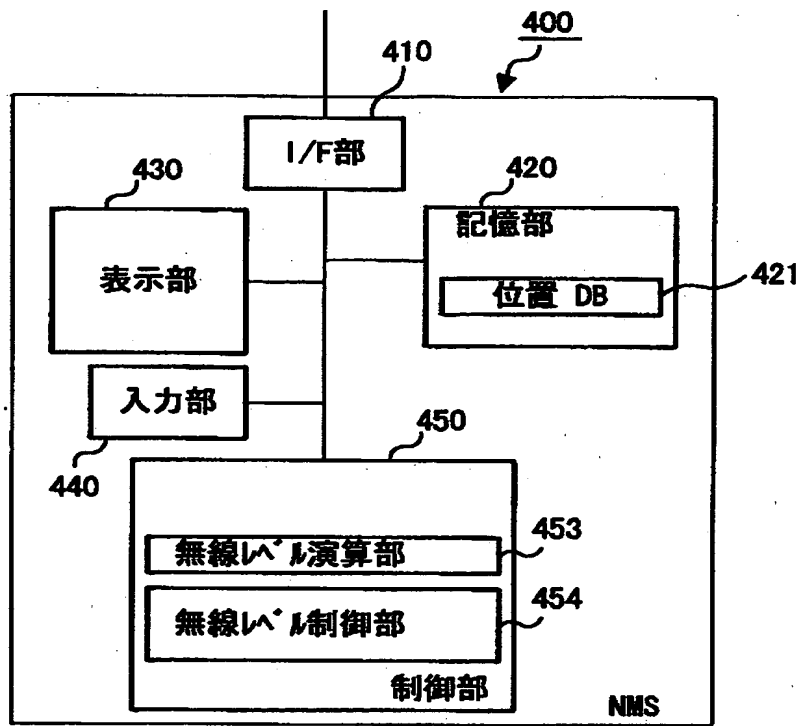
【図 10】



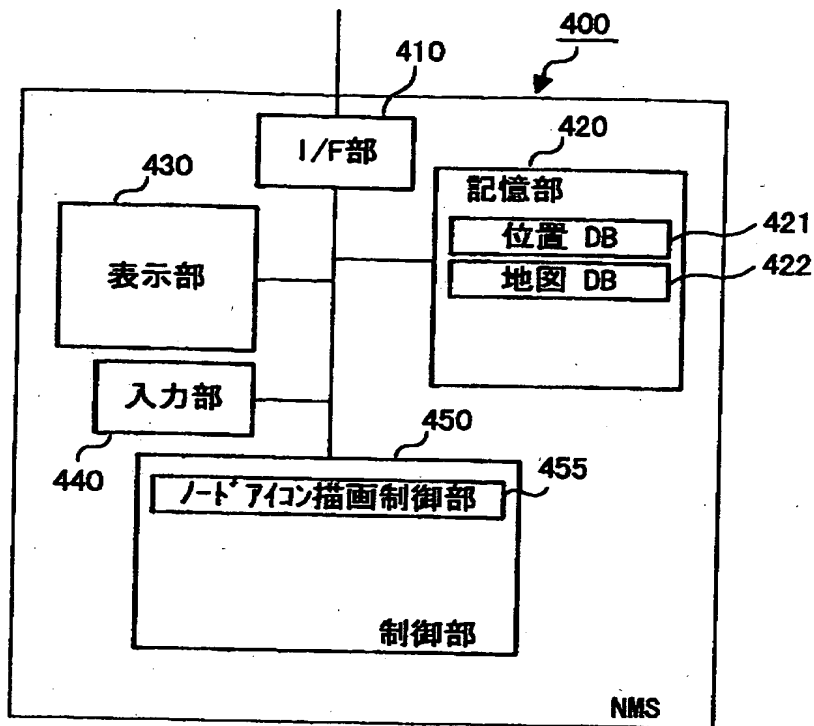
【図 11】



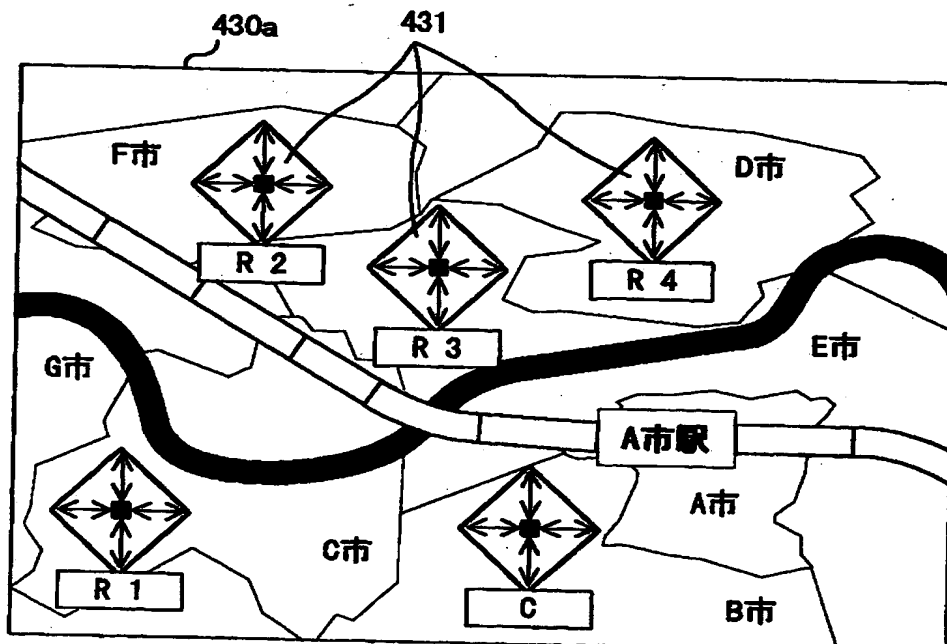
【図 1 2】



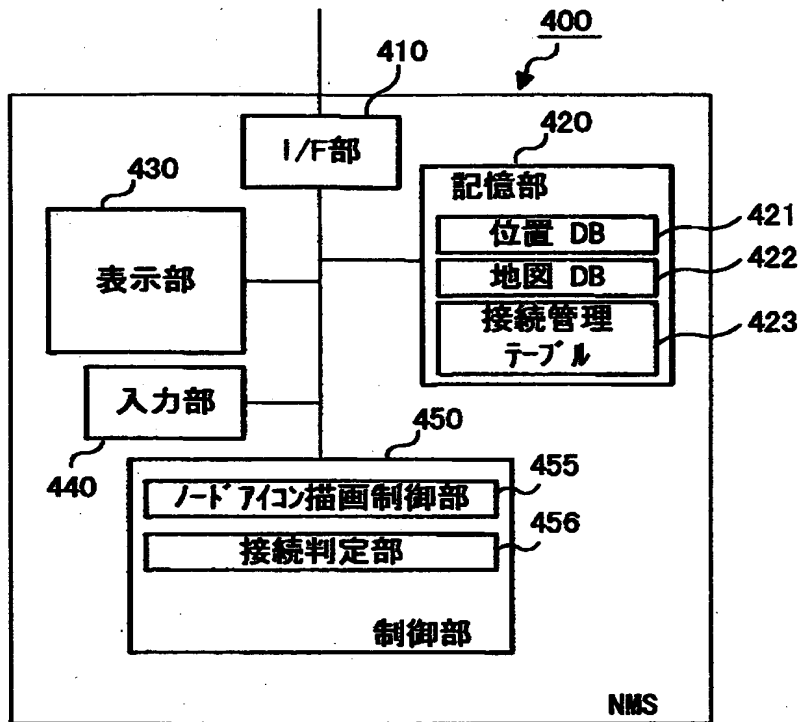
【図 1 3】



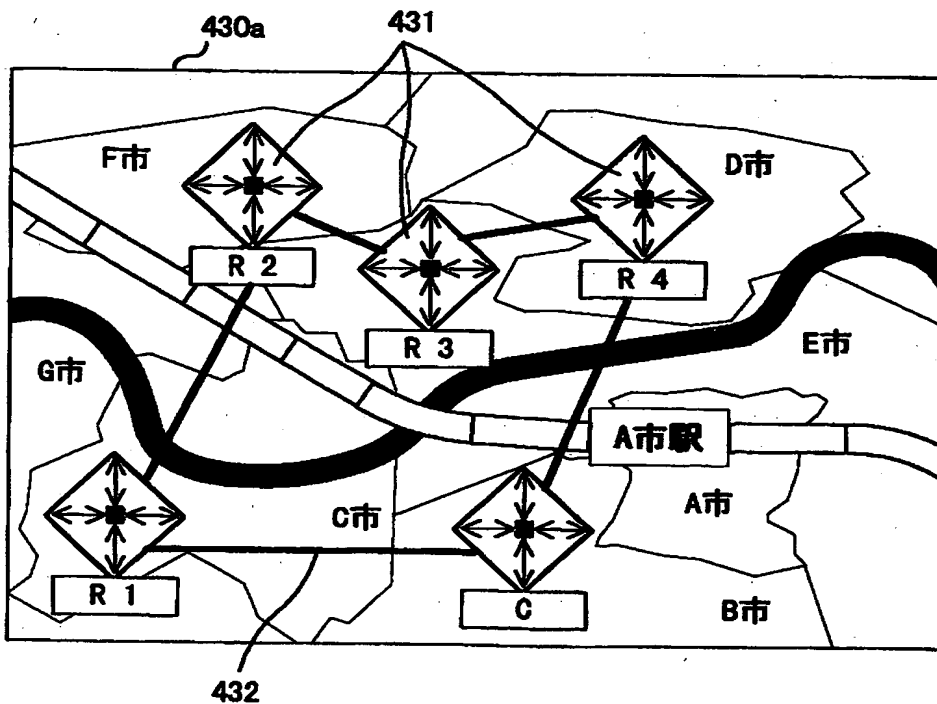
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



【図17】

接続管理テーブル 423

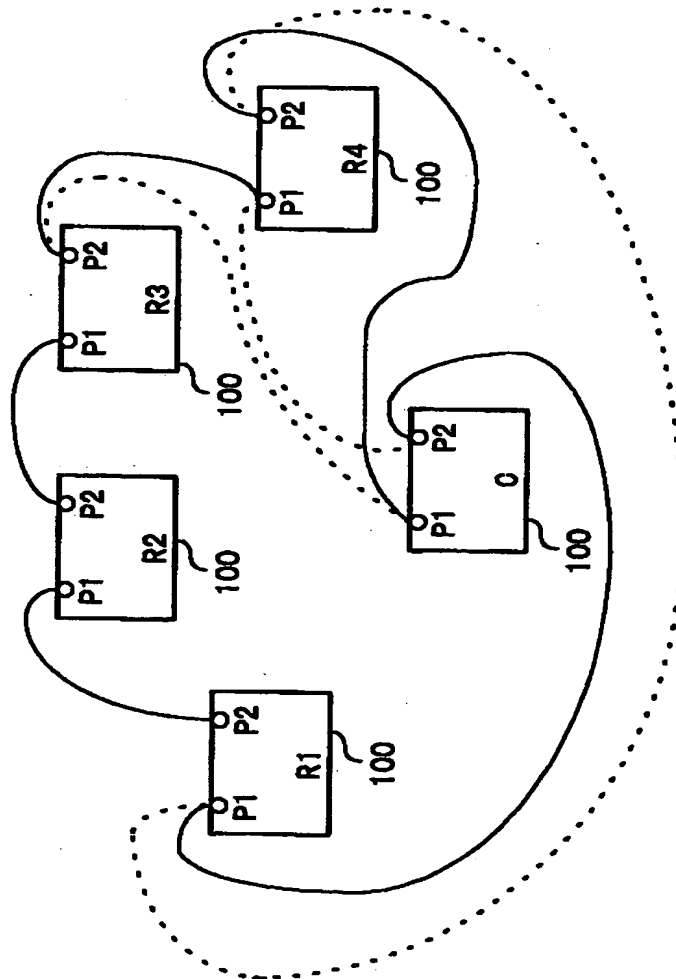
RN NO.	P1接続 RN NO.	P2接続 RN NO.
R1	P1:C	P2:R2
R2	P1:R1	P2:R3
R3	P1:R2	P2:R4
R4	P1:R3	P2:C
C	P1:R4	P2:R1

(b)

接続異常時：点線で示す状態

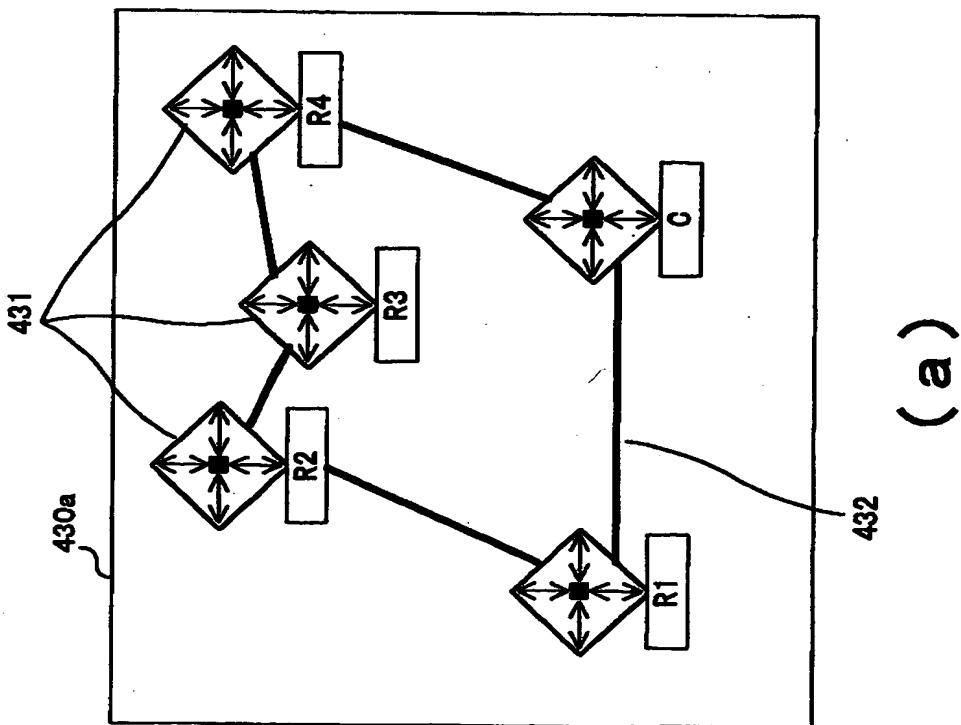
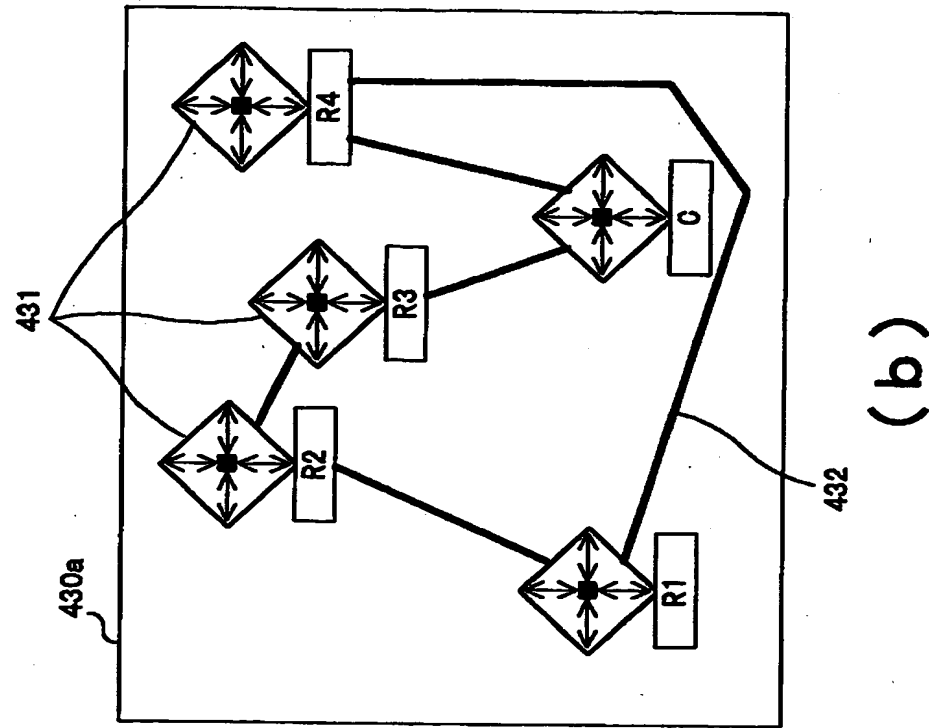
RN NO.	P1接続 RN NO.	P2接続 RN NO.
R1	P1:R4	P2:R2
R2	P1:R1	P2:R3
R3	P1:R2	P2:C
R4	P1:C	P2:R1
C	P1:R3	P2:R4

(c)



(a)

【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ノード装置の無線装置のアンテナ方位角や無線レベルの調整等に関する保守作業を軽減し、かつ正確な調整が行えるようにする。

【解決手段】 隣接するノード装置100との対向区間で無線通信を行う無線装置120-1, 120-2を有する複数のノード装置100と、各ノード装置100を管理するNMS400とにより構成されるシステムにおいて、ノード装置100は、GPS衛星600からの受信信号に基づきGPS装置60にて生成された位置情報をNMS400に送信する。NMS400は、各ノード装置100から受信した位置情報に基づき対向区間の両ノード装置100間の位置関係を求め、該位置関係に応じて当該両ノード装置100の無線装置120における例えばアンテナ方位角及び無線レベルを調整する制御を行う。

【選択図】 図1

特2001-005266

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-005266
受付番号	50100036623
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成13年 1月16日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 1月12日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 1990年 8月22日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名 株式会社東芝
2. 変更年月日 2001年 7月 2日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.